RACHEL IGNOTOFSKY

SALANI EDITORE

LE MERAVIGLIE DELLA TERRA

COME FUNZIONANO
IL NOSTRO PIANETA
E I SUOI ECOSISTEMI

LE MERAVIGLIE DELLA
TERRA

LE MERAVIGLIE
DELLA
TERRA
COME FUNZIONANO
IL NOSTRO PIANETA
E I SUOI ECOSISTEMI
SCRITTO E ILLUSTRATO DA
RACHEL IGNOTOFSKY
SALANI EDITORE

INDICE

IL GRANDE MONDO
IN CUI VIVIAMO
È PIÙ PICCOLO DI
QUANTO CREDI...

INTRODUZIONE

Mentre leggi questa pagina un giaguaro sta cacciando nella foresta amazzonica, una barriera corallina pullula di vita e un corriere in bicicletta sta sfrecciando con una ciambella in mano a New York. Possono sembrare eventi completamente slegati, ma in realtà tutti gli esseri viventi hanno molte più cose in comune di quanto tu creda.

Tanto per cominciare, viviamo tutti sul pianeta Terra e tutti insieme, piante, animali e persone, vortichiamo nello spazio, protetti soltanto da un sottile strato di atmosfera. In secondo luogo, qualsiasi cosa sulla Terra (e intendo proprio qualsiasi cosa! Il tuo cane, un piatto di spaghetti e perfino tu stesso!) è fatta di atomi. E infine tutti gli esseri viventi – grandi o piccoli, dalla pianta che trasforma la luce del Sole in zuccheri alla persona che mangia un panino – ricavano energia dal cibo per costruire il proprio corpo. Ogni essere vivente per sopravvivere dipende dalle risorse limitate del pianeta, e dagli altri esseri. Per comprendere la profondità di queste connessioni dobbiamo capire come funzionano gli ecosistemi della Terra.

Come funziona esattamente la vita sulla Terra? È una domanda complicata, perché il mondo può sembrare molto vasto. Ma se potessi capire il complesso funzionamento di una grande foresta con la stessa facilità con cui impari come curare una pianta da appartamento? E se il nostro pianeta fosse facile da capire come un campione in una provetta, o una palla di vetro sulla scrivania? Osserverai i venti che soffiano polvere ricca di nutrienti dal Sahara sopra l'oceano Atlantico, per arrivare a fertilizzare la foresta amazzonica. Quegli stessi alberi in Amazzonia rilasciano grandi quantità di ossigeno nell'aria. Le molecole di ossigeno si mescolano all'atmosfera, che viene poi respirata da animali e persone in tutto il mondo. E la storia potrebbe continuare all'infinito. In questo libro osserveremo da vicino il funzionamento di alcuni degli ecosistemi più grandi – e dei più piccoli – e scopriremo come il mondo naturale collabori in ogni sua parte per alimentare la vita sulla Terra.

Osservando il pianeta Terra vedrai anche le persone. Nel corso della storia umana abbiamo trasformato il paesaggio in molti modi, sia positivi sia negativi. Vedrai persone che si prendono cura del territorio in cui vivono, come i pastori delle paludi scozzesi che scavano fossati per mantenere umide le torbiere. Vedrai come si può costruire rispettando la fauna selvatica: in Kenya hanno creato dei passaggi sotto le autostrade per permettere agli elefanti di proseguire le migrazioni annuali nelle praterie. Vedrai scienziati, governi e comunità collaborare per creare aree protette dove preservare la natura. Però vedrai anche come gli esseri umani hanno sfruttato la Terra danneggiando l'ambiente naturale.

La più grande sfida dell'umanità è imparare a utilizzare le risorse in modo responsabile. Dato che ci sono sempre più persone, la Terra diventa sempre più piccola. L'agricoltura deve estendersi e le città devono seguitare a crescere. Anche se continuiamo a costruire, però, non possiamo permetterci di perdere i vantaggi che ci vengono dagli insostituibili ecosistemi del pianeta. Lo sfruttamento irresponsabile del terreno e il rapido esaurimento delle risorse portano all'inquinamento, al cambiamento climatico e alla distruzione di importanti ecosistemi, che a loro volta rendono più difficile la prosperità degli esseri umani e di tutti gli altri esseri viventi.

Il primo passo per proteggere il pianeta è imparare di più sull'argomento. Se comprendiamo a fondo la natura possiamo godere dei frutti della terra senza distruggerla. Insieme possiamo trovare nuovi metodi di coltivazione, generare energia pulita e inventare nuovi materiali da costruzione. Ma non possiamo aspettarci che le persone si prendano cura del pianeta se non riescono a prendersi cura di sé. Spesso le comunità più povere dipendono da pratiche illegali o dannose come il bracconaggio o la deforestazione. Se combattiamo la povertà creando modi migliori di coltivare e costruire, potremo mettere tutti in condizione di preservare il pianeta.

Il nostro pianeta è l'unica casa che abbiamo. È prezioso e ha bisogno di cure. Ciascuno di noi ha il potere di proteggere la nostra Terra. Si può davvero dire che il futuro del mondo è nel palmo della tua mano.

LIVELLI DI ORGANIZZAZIONE ECOLOGICA

BIOSFERA

Ovunque si trovi la vita sulla Terra.

BIOMA

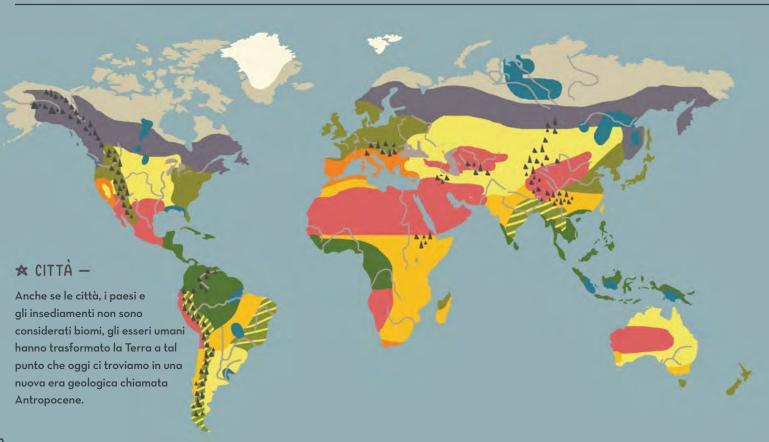
Regione caratterizzata da uno specifico clima (temperature e precipitazioni) e da certi tipi di piante e animali che si sono adattati a sopravvivere e prosperare in quel clima.

ECOSISTEMA

Le interazioni fra tutti gli organismi viventi e l'ambiente circostante in un determinato luogo.

MAPPA DEI BIOMI

★ CITTÀ —

Anche se le città, i paesi e gli insediamenti non sono considerati biomi, gli esseri umani hanno trasformato la Terra a tal punto che oggi ci troviamo in una nuova era geologica chiamata Antropocene.

Là fuori c'è un mondo grande e complesso! Puoi studiare l'intero pianeta come un tutt'uno, oppure concentrarti sulle abitudini di un solo organismo. I *livelli ecologici* forniscono la cornice di riferimento. Il livello più ampio è la biosfera, che comprende ogni luogo sulla Terra dove ci sia vita. Partendo da qui, a scendere, possiamo concentrarci su parti del mondo sempre più piccole e specifiche. Il livello minimo in ecologia è rappresentato da un singolo essere vivente, per esempio un unico scoiattolo. I livelli ecologici sono come le matrioske russe, ogni livello è contenuto in quello superiore.

Tutti gli esseri viventi di un ecosistema, come piante, funghi, animali e batteri. Non include l'aria, il terreno, l'acqua e altri fattori non viventi.

Un gruppo di individui della stessa specie che vivono in una comunità.

Uno specifico organismo vivente.

I biomi sono semplicemente un modo per classificare e descrivere parti generali del pianeta. Ogni bioma è caratterizzato dalle temperature, dalle precipitazioni e dagli esseri viventi che si sono evoluti nel suo clima. Esistono due tipi principali di biomi: terrestri e acquatici. Gli scienziati hanno poi suddiviso queste due categorie in classificazioni più specifiche. La mappa dei biomi può essere suddivisa in tanti modi diversi e ci permette di comprendere le similitudini fra luoghi del mondo anche molto lontani fra loro.

OCEANO
ACQUA DOLCE
PALUDE
GHIACCIO
TUNDRA
MONTAGNA
TAIGA
FORESTA TEMPERATA
FORESTA PLUVIALE TROPICALE
FORESTA TROPICALE DECIDUA
PRATERIA
MACCHIA ARIDA
SAVANA
DESERTO

FREDDO
GHIACCIO
TUNDRA
TAIGA
MACCHIA ARIDA
FORESTA TEMPERATA
PRATERIA
DESERTO
FORESTA PLUVIALE TROPICALE
FORESTA TROPICALE DECIDUA
SAVANA
DESERTO
CALDO
UMIDO → SECCO

BIOMI TERRESTRI

★ BIOMI ACQUATICI —

Definiti da profondità e salinità.

LIVELLI TROFICI –
Posizione di un organismo nella rete alimentare e distanza dalla fonte primaria di energia (il Sole), iniziando dai produttori di energia per finire con i superpredatori.
CHI MANGIA COSA –
I produttori si alimentano sfruttando l'energia solare. Gli erbivori mangiano solo vegetali. I carnivori mangiano solo altri animali. Gli onnivori mangiano sia piante sia animali. Gli organismi decompositori mangiano rifiuti e organismi morti.
RETE ALIMENTARE –
Mappa dei flussi di energia. Chi mangia cosa e chi prende energia da dove. Le frecce indicano chi si sta godendo il pasto, cioè la direzione in cui si sposta l'energia.
TUTTA L'ENERGIA VITALE DERIVA DAL SOLE.*
*ALCUNI ESSERI MICROSCOPICI RICAVANO ENERGIA DALLE SORGENTI IDROTERMICHE.
PRODUTTORE
CONSUMATORE PRIMARIO
SUPERPREDATORI
TEMPO ATMOSFERICO
CLIMA
PRODUTTORI (PIANTE)
ABIOTICI (FATTORI NON VIVENTI)
ROCCE
CONSUMATORE TERZIARIO
ACQUA
ORGANISMI DECOMPOSITORI
CONSUMATORE SECONDARIO
TERRENO
CONSUMATORE PRIMARIO

CHE COS'È UN ECOSISTEMA?

Neanche un lupo solitario è davvero 'un lupo solitario'. Ogni organismo del pianeta dipende dagli altri per vivere. Attraverso l'ecologia, lo studio degli ecosistemi, possiamo cominciare a capire quanto dipendiamo dal mondo naturale. Esistono ecosistemi di ogni grandezza, da un'immensa foresta a una piccola pozzanghera, e studiandoli possiamo cominciare a capire come gli organismi viventi di un certo luogo interagiscono fra loro (chi mangia cosa? Chi compete con chi, e per quali risorse?) Possiamo anche capire come questi esseri viventi interagiscono con i fattori non viventi dell'ambiente (come il terreno, la temperatura, l'aria e l'acqua).

Le interazioni tra la fauna e l'ambiente creano importanti vantaggi per noi. Gli ecosistemi grandi e piccoli ci forniscono aria respirabile, acqua dolce, protezione dalle calamità naturali, terreno fertile e cibo, naturalmente! Comprendendo gli ecosistemi vediamo come l'energia del Sole fluisce attraverso la rete alimentare e come il ciclo di vita, morte e decomposizione permette di riutilizzare i nutrienti. Soltanto quando gli ecosistemi sono intatti la natura può continuare senza intoppi a svolgere il difficile compito di sostenere la vita sul pianeta Terra.

IL FLUSSO DELL'ENERGIA

La materia, che costituisce i nostri corpi e tutto il resto, non si può creare né distruggere. Si trasforma ciclicamente e viene continuamente riutilizzata. L'energia funziona in modo diverso. Gli ecosistemi del pianeta ricevono costantemente nuova energia solare, che poi viene consumata e va perduta per sempre sotto forma di calore. Gli esseri viventi non si mangiano a vicenda soltanto per ottenere i nutrienti necessari a rinforzarsi. Assimilare il cibo significa anche guadagnare energia. Quasi tutta l'energia che alimenta la vita deriva dal Sole. Le piante e le alghe (dette anche 'produttori') sanno trasformare la luce del Sole in zucchero grazie a un processo chiamato 'fotosintesi'. Lo zucchero è una forma di energia chimica che può essere immagazzinata. Nel corso del complicato lavoro delle cellule viene ceduta dell'energia che si disperde sotto forma di calore. Le piante utilizzano circa il 90% dell'energia primaria che creano (vivere richiede fatica!) Solo il 10% circa dell'energia solare originaria rimane immagazzinata sotto forma di zucchero. Quando una pianta viene mangiata, questa energia chiamata 'zucchero' comincia il proprio viaggio nella rete alimentare. I produttori sono in fondo alla rete alimentare e contengono la maggior quantità di energia immagazzinata. Risalendo lungo la rete, dai produttori ai consumatori primari e secondari e così via, l'energia originaria viene consumata e ne viene passata una percentuale sempre minore rispetto alla massa del cibo. Questo significa che un superpredatore, che è in cima alla rete alimentare, ha bisogno di mangiare molto più di un consumatore primario per ottenere la stessa quantità di energia.

CI VOGLIONO UN SACCO DI SCOIATTOLI E ANCORA PIÙ PIANTE PER NUTRIRMI!

10% DELL'ENERGIA PASSA AL LIVELLO TROFICO SUCCESSIVO (100 KCAL)

90% DELL'ENERGIA USATA E DISPERSA

10% DELL'ENERGIA PASSA AL LIVELLO TROFICO SUCCESSIVO (1.000 KCAL)

90% DELL'ENERGIA USATA E DISPERSA

DAL SOLE AL PRODUTTORE (10.000 KCAL)

ENERGIA SOLARE

LA QUANTITÀ DI ENERGIA DISPONBILE DIMINUISCE PASSANDO ATTRAVERSO UN ECOSISTEMA.

LA CLASSIFICAZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI

Le categorie tassonomiche aiutano gli scienziati a classificare e identificare le diverse specie. Queste categorie comprendono ogni essere vivente che sia mai esistito sulla Terra e questo ci permette di osservare come la vita si è evoluta sul nostro pianeta e che cosa hanno in comune le varie specie, anche se si sono estinte da migliaia di anni o vivono agli angoli opposti del mondo!

LIVELLI DI CLASSIFICAZIONE

DOMINIO (EUCARIOTI)

REGNO (ANIMALI)

PHYLUM (CORDATI)

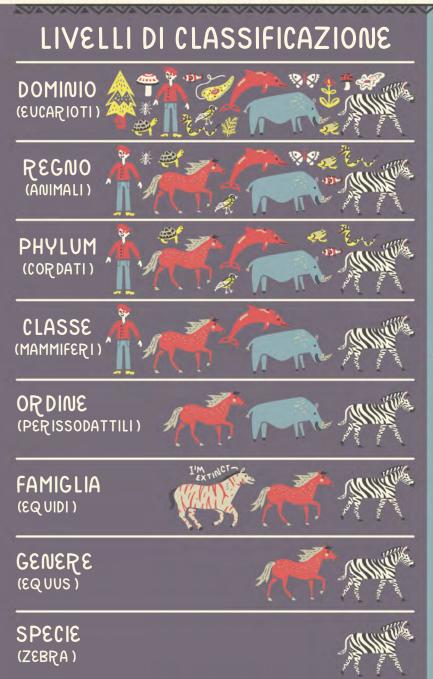
CLASSE (MAMMIFERI)

ORDINE (PERISSODATTILI)

FAMIGLIA (EQUIDI)

I'M EXTINCT

GENERE (EQUUS)

SPECIE (ZEBRA)

I DOMINI PRINCIPALI

BATTERI

ORGANISMI FORMATI DA UNA SOLA CELLULA SENZA NUCLEO DEFINITO

ARCHEOBATTERI

ORGANISMI FORMATI DA UNA SOLA CELLULA SENZA NUCLEO DEFINITO E BIOCHIMICA DIVERSA DAI BATTERI

EUCARIOTI

ORGANISMI LE CUI CELLULE PRESENTANO UN NUCLEO

ANIMALI

PIANTE

FUNGHI

PROTISTI

LE INTERAZIONI FRA GLI ESSERI VIVENTI

Avrai certo visto un leone inseguire una zebra nei documentari alla TV, ma quello è solo uno dei modi in cui gli animali interagiscono fra loro. Tra le priorità di ogni specie ci sono la competizione per il cibo e le risorse, la ricerca di una casa e la riproduzione. Animali, batteri e piante si sono evoluti per interagire e sopravvivere in molti modi diversi. Queste interazioni contribuiscono a mantenere un ecosistema bilanciato e sano.

COM'È UN ECOSISTEMA SANO

Inondazioni! Trombe d'aria! Incendi! Malattie! Gli animali e le piante di ogni ecosistema devono affrontare molte sfide. Un ecosistema sano e intatto riesce a adattarsi e può rifiorire dopo calamità naturali, periodi difficili e grandi cambiamenti.

BIODIVERSITÀ

Un ecosistema ricco di biodiversità ospita molti tipi diversi di animali, piante e altri esseri viventi. La biodiversità è il fattore più importante per un ecosistema forte e sano. Negli ecosistemi ricchi di biodiversità gli animali hanno più opportunità di trovare cibo e riparo. La biodiversità garantisce anche la presenza di una rete alimentare più complessa e di più 'vie' attraverso le quali la materia può seguire il suo ciclo, decomporsi e creare un terreno più ricco per far crescere nuove piante. Inoltre, specie diverse reagiscono in modi diversi ai cambiamenti dell'ambiente. Per esempio, immagina una foresta con un solo tipo di pianta, che costituisce l'unica fonte di cibo e l'unico riparo per l'intera rete alimentare. In caso di improvvisa siccità, se quella pianta muore, gli animali erbivori perdono la loro fonte di cibo e si estinguono, e così accade ai loro predatori. Invece, quando c'è maggiore biodiversità, l'impatto dei cambiamenti improvvisi è meno violento. Specie diverse di piante rispondono in modi diversi alla siccità e molte riescono a sopravvivere a una stagione secca. Molti animali hanno a disposizione una varietà di fonti di cibo e non dipendono da una sola pianta. Ora l'ecosistema della nostra foresta non è più condannato! In natura i cambiamenti, i periodi difficili e perfino i disastri sono inevitabili. Alcuni eventi possono avere un impatto profondo sugli ecosistemi e possono decimare o anche eliminare una specie di microbi, piante o animali. Ma un ecosistema con la sua biodiversità intatta ospiterà molte altre specie in grado di sopravvivere e quindi potrà rifiorire. Meno biodiversità c'è, più debole sarà l'ecosistema.

NICCHIA

Il ruolo di un essere vivente in un ecosistema – cioè il suo habitat, il suo modo di procurarsi il cibo, di riprodursi e di interagire con gli altri esseri viventi – è la sua nicchia. Se due specie differenti hanno la stessa nicchia significa che sono in competizione diretta. Come in ogni competizione, uno solo può prevalere e la specie perdente si estinguerà se non cambia o si adatta.

SPECIE FOCALI

Certi ecosistemi hanno un tipo di animale o di pianta da cui, in maniera diretta o indiretta, dipende praticamente l'intera comunità. Se la popolazione di una specie focale si riduce o viene compromessa, potrebbe significare la fine di un intero ecosistema. È importante identificare e proteggere queste specie focali.

EQUILIBRIO DELLE SPECIE

Che cosa succederebbe se nella foresta ci fossero più lupi che conigli? I lupi mangerebbero tutti i conigli prima che possa nascere la nuova generazione. L'equilibrio fra le popolazioni di prede e predatori evita che questo possa succedere. Se un essere vivente più in alto nella catena alimentare diventa più numeroso della sua fonte di cibo, un'intera specie potrebbe essere portata all'estinzione. Controllando le popolazioni, gli ecologi possono assicurarsi che un ecosistema sia intatto ed equilibrato. Anche gli animali dello stesso livello trofico hanno bisogno di equilibrio fra le specie. Se in un ecosistema ci sono troppi conigli, potrebbe non esserci abbastanza erba per far sopravvivere le altre specie di consumatori primari. Oppure se si diffonde una malattia (come la febbre dei conigli) e in un livello trofico c'è un'unica specie (in questo caso i conigli) allora moriranno anche i predatori più grandi, perché non avranno altre fonti di cibo. La comprensione delle popolazioni animali permette all'uomo di cacciare in modo benefico per l'ecosistema. Mantenere l'equilibrio fra le specie è fondamentale per salvaguardare la biodiversità.

Se in un ecosistema ci sono troppi fattori limitanti – come predatori, scarsità di risorse, clima avverso o malattie – la popolazione animale si estinguerà. Se non ci sono abbastanza fattori limitanti e la vita diventa troppo facile per una specie, la popolazione andrà fuori controllo. Questo può portarla a prevaricare su tutti gli altri esseri viventi finché la biodiversità della regione non viene distrutta e le risorse non vengono depauperate o addirittura esaurite.

ZONE DI CONFINE

I confini di un ecosistema hanno la stessa importanza delle sue parti centrali. L'area in cui si mescolano due biomi o ecosistemi facilmente distinguibili è detta 'ecotono'. Potresti aver visto un ecotono dove un bosco si trasforma in prato, o dove la sponda di un fiume divide l'acqua dalla terraferma. Questi ecotoni uniscono due diversi biomi ma fanno anche da confine, respingendo e attirando diversi tipi di animali. Gli ecotoni proteggono la terraferma dall'erosione, difendono il centro degli ecosistemi dalle specie invasive e offrono risorse uniche a determinati animali. Spesso gli ecotoni sono i luoghi ideali per nascondersi, riprodursi o proteggere i cuccioli prima che maturino e possano entrare nell'habitat principale. Alcuni animali e piante si sono evoluti per vivere soltanto all'interno o nelle immediate vicinanze degli ecotoni. Sono chiamate 'specie di confine'. Le altre specie che possono vivere soltanto al centro di un ecosistema dipendono dai confini che fungono da barriere. Tutti gli ecosistemi centrali sono circondati da qualche genere di ecotono o di regione di confine. Quando l'uomo costruisce strade o edifici senza considerare i fondamentali confini degli ecosistemi, questi possono ridursi e danneggiare la natura più di quanto fosse stato previsto.

SUCCESSIONE

Il cambiamento può essere un fattore positivo! Da quando sul pianeta Terra è iniziata la vita ci sono stati molti cambiamenti. La Terra ha attraversato molte ere con diverse specie dominanti. Dall'estinzione di massa dei dinosauri alla costruzione di immense città, la vita ha trovato il modo di adattarsi ai cambiamenti più drammatici. La 'successione primaria' è il modo in cui le piante colonizzano le zone aride e desolate creando terreno fertile, la 'successione secondaria' è il modo in cui gli ecosistemi si adattano a problemi di piccola e media entità nel loro ambiente.

Piccoli problemi nell'ambiente naturale a volte possono portare alla creazione di ecosistemi più forti e resilienti. Per esempio, un incendio naturale piccolo o medio distrugge una parte della foresta e la zona bruciata si trasforma in un nuovo microclima per altre piante più piccole. Nell'area crescono nuove erbe, fiori spontanei e cespugli che creano nuovi tipi di habitat. Questo permette lo sviluppo di una maggiore biodiversità (una fauna più varia) in tutta la foresta e di conseguenza porta a un ecosistema più resiliente. Alcuni ecosistemi si sono addirittura evoluti a causa di questo genere di problemi di media gravità, come incendi, inondazioni o gelate stagionali.

Grandi o piccoli, i problemi sono inevitabili per ogni ecosistema. Possono essere limitati come un camion parcheggiato in mezzo a un prato, o distruttivi come l'estinzione di massa di origine vulcanica del Permiano-Triassico, che uccise oltre il 70% della vita sulla Terra circa 250 milioni di anni fa. Per quanto ne sappiamo la vita è sempre rinata dopo questi eventi, l'unica differenza riguarda il tempo che ci è voluto per recuperare. Più grande è il problema, di più tempo ha bisogno la vita per rinascere. A volte possono volerci milioni di anni.

L'incremento della popolazione umana ha avuto un impatto molto pesante sul pianeta: l'aumento dell'inquinamento e l'espansione delle città hanno innescato trasformazioni che stanno causando la rapida estinzione di numerose specie animali e vegetali. Alcuni scienziati pensano che questa trasformazione umana del territorio sarà il nuovo evento di estinzione di massa per moltissime specie. Noi condividiamo il pianeta con gli altri esseri viventi e mentre l'umanità continua a costruire dobbiamo essere consapevoli dei problemi che causiamo alle altre specie.

SUCCESSIONE PRIMARIA

LE SPECIE PIONIERE POPOLANO UNA ZONA SENZA VITA E TRASFORMANO IL TERRENO O L'ACQUA IN UN AMBIENTE CHE PUÒ SUPPORTARE LA VITA.

ZONA DESOLATA

Un vulcano erutta, una meteora si schianta oppure il terreno viene asfaltato. Ora c'è un ambiente privo di vita. La vita può rinascere in fretta, oppure possono volerci milioni di anni.

SPECIE PIONIERE

Le condizioni atmosferiche, come la pioggia, normalizzano il suolo. Il vento porta batteri vigorosi e piante microscopiche, spore come quelle di licheni, muschi e alghe. Questi organismi vivono e muoiono e nel corso del tempo si forma il terreno.

TERRENO FERTILE

Il tempo sgretola le pietre e il ciclo di vita delle specie pioniere inizia a creare terreno fertile dove possono cominciare a crescere piccole piante.

SUCCESSIONE SECONDARIA

AVVIENE DOPO LA SUCCESSIONE PRIMARIA MA SI RIPETE CONTINUAMENTE IN RISPOSTA AGLI EVENTI PROBLEMATICI CHE NON DISTRUGGONO COMPLETAMENTE IL TERRITORIO.

SUCCESSIONE PRIMARIA COMPLETATA. C'È TERRENO E ALCUNI SEMI E PIANTE HANNO TROVATO CASA.

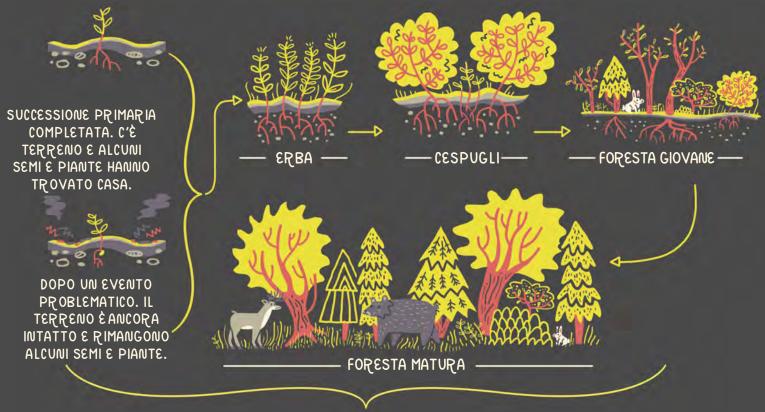
DOPO UN EVENTO PROBLEMATICO. IL TERRENO È ANCORA INTATTO E RIMANGONO ALCUNI SEMI E PIANTE.

ERBA

CESPUGLI

FORESTA GIOVANE

FORESTA MATURA

ESEMPIO DELLA FORESTA

MICROECOSISTEMI

Avvicinandoci e allontanandoci per esaminare ecosistemi di ogni misura possiamo comprendere meglio come funziona il mondo naturale. I grandi ecosistemi spesso sono costituiti da molte comunità più piccole e da ecosistemi che a volte hanno addirittura un proprio microclima. I fattori viventi e non viventi che condividono questi microhabitat possono interagire con la vita degli ecosistemi più ampi dei quali fanno parte. Per esempio uno stagno, che è in sé un ecosistema chiuso, fornisce anche acqua e cibo agli animali che abitano la foresta circostante. Gli ecosistemi più piccoli stabilizzano gli ecosistemi più grandi creando risorse molto più abbondanti e maggiore biodiversità. Ecco alcuni esempi di microecosistemi.

UN TRONCO MARCIO

ECOSISTEMI MICROSCOPICI

Secondo le stime degli scienziati ci sono oltre mille miliardi di specie di microbi sulla Terra. Ti basta guardare una goccia d'acqua al microscopio per vedere un intero mondo brulicante di vita. I microbi sono ovunque, fluttuano tutto intorno a noi: sono sulla nostra pelle, sul cibo e sotto le suole delle scarpe, anche nell'aria che respiriamo. Non ti spaventare però: noi abbiamo bisogno dei microbi più di quanto loro abbiano bisogno di noi. Dipendiamo da queste minuscole creature per sostenere la vita sulla Terra, per creare aria e cibo.

Alla base della rete alimentare marina ci sono piante microscopiche chiamate fitoplancton: tutta la vita degli oceani dipende da loro. A sua volta la vita vegetale dell'oceano genera più della metà dell'ossigeno terrestre (l'altra metà viene dalle piante terricole). Come se non bastasse, i microbi sono anche importanti decompositori che trasformano piante e animali morti in terreno fertile. In quel terreno crescono poi nuove piante, che a loro volta sostengono la vita umana e animale. I microbi e i batteri sono fondamentali per mantenere in funzione il ciclo di nutrienti come carbonio, azoto e fosforo nell'ecosistema globale. Senza questi microbi non ci sarebbe vita sulla Terra!

I batteri e gli altri microbi spesso sono le prime forme di vita a poter colonizzare zone inospitali e a trasformare aree esaurite in ecosistemi lussureggianti in grado di sostenere nuova vita. Grazie alle conoscenze sui microrganismi, gli ecologi possono contribuire a rivitalizzare zone che sembrano completamente inaridite. Può sembrare che i microrganismi vivano in un mondo a sé stante, ma il nostro mondo non esisterebbe senza di loro.

UNA GOCCIA D'ACQUA

PIANTE
(PRODUTTORI)
FUNGO
LUMACA
ONISCIDE
SMINUZZATORI
ARTROPODI
MATERIA IN DECOMPOSIZIONE
MILLEPIEDI
TERRENO
ACQUA
ACARO
RADICI
LOMBRICO
LOMBRICO
RIMESCOLA
IL TERRENO
NEMATODE
PREDATORE
NEMATODE CHE
SI NUTRE DI FUNGHI
E BATTERI
NEMATODE
CHE SI NUTRE
DI RADICI
FOSFORO
CARBONIO
AZOTO
SEPARA
FUNGO
PROTOZOO
BATTERI
MATERIA IN DECOMPOSIZIONE

LA BALENA GRIGIA MIGRA OGNI ANNO
DALLE LAGUNE CALDE DEL MESSICO
AL CIRCOLO POLARE ARTICO.
GROENLANDIA
STATI UNITI
CATENA DELL'ALASKA
MONTI MACKENZIE
ACQUA
PALUDI
GHIACCIO
TUNDRA
TAIGA
FORESTA PLUVIALE TROPICALE
FORESTA TEMPERATA
PRATERIA
MACCHIA ARIDA
DESERTO
MONTAGNE
IL LAGO SUPERIORE
È IL PIÙ GRANDE LAGO
D'ACQUA DOLCE
DEL MONDO.
MONTAGNE COSTIERE
CANADA
STATI UNITI
SEIRRA NEVADA
MONTAGNE ROCCIOSE
APPALACHI
BAHAMAS
MESSICO
REPUBBLICA DOMINICANA
CUBA
SIERRA MADRE
HAITI
GIAMAICA
PORTORICO
BELIZE
HONDURAS
GUATEMALA
NICARAGUA
EL SALVADOR
PANAMA
COSTARICA
LA CHINAMPA (GIARDINO GALLEGGIANTE)
È UNA TECNICA AGRICOLA SOSTENIBILE
DI ORIGINE AZTECA, ANCORA UTILIZZATA
IN ALCUNE PARTI DEL MESSICO.

NORD AMERICA

Il Nord America si estende dalla gelida Groenlandia alla calda e lussureggiante Panama. Questo continente è stato chiamato 'Nuovo Mondo' e il suo sviluppo ha influenzato profondamente la storia umana.

I primi popoli che si stabilirono in Nord America erano di origine asiatica e arrivarono più di 10.000-20.000 anni fa. Molti archeologi hanno trovato le prove del viaggio di una grande tribù nomade che si spostò a piedi attraverso un antico passaggio emerso (che oggi non esiste più) che collegava la Siberia al Nord America. Nel corso di migliaia di anni e di molte generazioni la popolazione si diffuse dal bordo del Circolo polare artico fino al Sud America, dando vita a tante nazioni diverse e a diverse culture e tribù. Solo pochissime di quelle comunità indigene un tempo così numerose sono sopravvissute fino a oggi. Nel Cinquecento dall'Europa partì un'ondata di esplorazioni, guidate da Spagna e Portogallo. Lo stesso nome 'America' deriva dal nome dell'esploratore italiano Amerigo Vespucci, che partecipò alla prima ondata di esplorazioni. Questa nuova 'scoperta' europea fu seguita dalla conquista e dalla colonizzazione del Nord America e dalla sottomissione violenta delle popolazioni indigene. Con gli invasori umani arrivarono anche nuove specie di batteri, animali e piante che trasformarono, e in molti casi distrussero, interi ecosistemi. Le comunità indigene sopravvissute subiscono ancora oggi gli effetti negativi della colonizzazione.

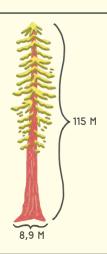
Il Nuovo Mondo offrì grandi opportunità ai coloni europei, lontano dal rigido sistema sociale del 'Vecchio Mondo'. Con loro, oltre alle specie invasive, arrivarono anche drastici cambiamenti nei sistemi di produzione agricola. Dal Settecento a oggi molte ondate di migranti hanno raggiunto il Nord America in cerca di nuove opportunità, portando con sé piante e animali dai luoghi di origine. Anche se l'introduzione di nuove specie selvatiche può causare gravi danni e creare squilibri in un ecosistema, a volte può anche risolvere grandi problemi. Per esempio, i cavalli e il frumento furono introdotti nelle Americhe dall'Europa e dall'Asia e divennero parte integrante dei territori, delle culture e delle economie di varie regioni del Nord America. Il Nord America continua a essere una nuova casa per migranti provenienti da tutto il mondo ed è diventato un meraviglioso crogiolo di culture.

ECOSISTEMA DELLA FORESTA DI SEQUOIE

Nella foresta più alta del mondo, vicino all'oceano, alberi che sembrano grattacieli sono immersi in una densa nebbia. Le sequoie costiere possono superare i 90 metri e vivere più di 2.000 anni. Sono imparentate con gli stessi alberi che vivevano qui nel Giurassico, 160 milioni di anni fa. Come scrisse l'autore americano John Steinbeck: «[Le sequoie] non somigliano ad alcun altro albero che noi conosciamo. Sono le ambasciatrici di un altro tempo». Le sequoie sono fra le specie più resilienti del pianeta, sono in grado di resistere a incendi e inondazioni. I tronchi di sequoia contengono così tanta acqua che possono sopravvivere al fuoco. Questo torna utile, perché gli incendi moderati in realtà aiutano altri tipi di alberi, come le conifere, a competere e prosperare. Nella foresta di sequoie i piccoli fuochi contribuiscono a mantenere la biodiversità e a prevenire incendi più vasti e distruttivi che potrebbero innescarsi più tardi.

Anche se le sequoie sono estremamente resilienti, possono sopravvivere soltanto in un ambiente molto specifico, fresco e umido. Le sequoie costiere crescono lungo una stretta striscia di terra sulla costa pacifica del Nord America, dove l'oceano dà luogo a precipitazioni e nebbie. Le piogge abbondanti causano inondazioni che privano il terreno dei nutrienti. Sul suolo della foresta insetti e decompositori, come funghi e muschi, rivitalizzano il terreno frammentando alberi bruciati, animali e vegetali morti. Attraverso la decomposizione questo ecosistema lavora a pieno ritmo per creare nuovo terriccio e i risultati sono splendidi. L'attenta gestione degli incendi, il sostegno e la protezione del sistema americano di parchi nazionali permettono ai visitatori di continuare a godersi queste antiche foreste.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le fitte foreste del mondo assorbono carbonio dall'atmosfera e creano ossigeno. Ma le foreste di sequoie assorbono il carbonio a ritmi eroici. Le grandi sequoie costiere crescono in fretta e immagazzinano nei tronchi fino a tre volte più carbonio della maggior parte degli altri alberi. Con l'aumento dell'inquinamento da anidride carbonica dovuto alle auto e alle fabbriche, è più importante che mai preservare le sequoie.

Le più alte sequoie costiere di cui si abbia notizia hanno un volume di 1.500 metri cubici (equivalenti a 111,4 milioni di matite).

Le sequoie hanno dei nodi basali, escrescenze piene di semi che si formano sui tronchi. Quando il tronco principale di un albero viene danneggiato, questi semi dormienti danno vita a un nuovo albero.

Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento nei tronchi di alcune sequoie costiere e sequoie giganti (una specie che cresce nell'entroterra) furono scavate gallerie per far passare i turisti in macchina! Alcuni di questi **'alberi col tunnel'** ci sono ancora, ma scavare il tronco di una sequoia porta sempre alla sua morte.

Al largo della foresta di sequoie costiere si vedono foche, leoni marini, delfini e balene.

I nativi hawaiani usavano i tronchi caduti delle sequoie arrivati dalle coste della California per costruire canoe lunghe anche 30 metri.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Anche se gran parte della foresta di sequoie è protetta, rimangono le minacce del disboscamento scorretto e dell'espansione delle città. Gli ecosistemi di confine agiscono come spartiacque e proteggono la foresta dalle inondazioni più violente. Quando gli alberi vengono rimossi e gli ecosistemi circostanti vengono alterati, l'intera foresta può subire dei danni. Gli ecologi sono al lavoro per ricostituire le parti danneggiate della foresta di sequoie senza interferire con gli eventi naturali come i piccoli incendi, che portano benefici.

UCCELLO MIGRATORE
GRU CANADESE
UUUUUUUUHHH
BISONTE AMERICANO
COYOTE
ERBA
ANTILOCAPRA AMERICANA
STORNELLA OCCIDENTALE
CANE DELLA PRATERIA DALLA CODA NERA
AFIDE
CIVETTA DELLE TANE
PRODUTTORI
RAGNO LUPO
GRAMINACEA 'BUFFALO GRASS'
ERBA
ECHINACEA VIOLA
GRAMINACEA MONARCA DELLE PRATERIE
CAVALLETTA
MICROBI
FUNGO
TANA DI CANE DELLA PRATERIA RUBATA
DECOMPOSITORI
UOVA DI GUFO
VERME

ECOSISTEMA DELLE

GRANDI PIANURE DEL NORD

«C'è un tale fascino nella solitudine assoluta, nella libertà selvaggia e solitaria delle Grandi pianure, che spesso invento una scusa e mi ci addentro completamente solo». Ecco come il presidente Theodore Roosevelt descrisse le Grandi pianure degli Stati Uniti centrali. Il suo apprezzamento e il suo rispetto per il mondo naturale portarono alla creazione del sistema americano dei parchi nazionali. Le Grandi pianure potrebbero sembrare niente più di una tranquilla prateria, ma in realtà sono un ambiente ricchissimo di vita. Serpenti, roditori e insetti si affrontano fra la vegetazione, mentre gli uccelli sorvolano la zona. Le piante erbacee spontanee sono alla base di un ecosistema fornito di un terreno fra i più ricchi di nutrienti dell'intero pianeta. Queste pianure un tempo alimentavano immensi branchi di bisonti e cervi, un'abbondanza che rivaleggiava con quella della savana africana (vedi pagina 65), ma negli ultimi duecento anni sono cambiate molte cose. Nell'Ottocento la popolazione umana aumentò notevolmente, e così lo sfruttamento delle fertili Grandi pianure per l'agricoltura, l'allevamento e la caccia. Spesso la ricchezza di risorse conduce all'abuso e alla distruzione. La combinazione di metodi agricoli sbagliati e periodi di siccità portò al devastante 'Dust Bowl' (una serie di tempeste di sabbia) degli anni Trenta. Al termine di quel decennio di siccità fu necessario un drastico intervento di recupero. Le Grandi pianure sono ancora oggi largamente coltivate. I cicli di vita naturali delle erbe spontanee fertilizzano il terreno e le loro lunghe radici intrappolano l'umidità per prevenire l'inaridimento. Quando gli agricoltori preservano le erbe spontanee possono sfruttare questi benefici naturali per evitare il verificarsi di un nuovo Dust Bowl.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le lunghe radici delle erbe spontanee delle Grandi pianure possono assorbire fino a 20 centimetri di pioggia! Questo previene le inondazioni durante le stagioni delle piogge. L'acqua immagazzinata nelle radici mantiene il terreno umido durante le stagioni secche. Nella prateria il ciclo di vita naturale della flora crea un terreno ricco di nutrienti, perfetto per sostenere agricoltura e allevamento. Quando gli agricoltori lasciano crescere le piante spontanee nei campi riescono a utilizzare meno acqua e meno fertilizzanti chimici.

L'antilocapra delle Grandi pianure è l'animale più veloce del Nord America e può raggiungere una velocità di 88 chilometri all'ora.

Qui sorge uno dei più grandi parchi eolici del mondo.

Negli anni Novanta dell'Ottocento, i 60 milioni di bisonti che vivevano nella prateria furono portati quasi all'estinzione dalla caccia indiscriminata. Per fortuna gli ambientalisti sono riusciti a recuperare, a partire dal migliaio di esemplari rimasti, e oggi i bisonti sono mezzo milione.

Il gallo della salvia è famoso per i suoi spettacolari rituali di corteggiamento. Una popolazione numerosa di galli della salvia indica che l'intero ecosistema è sano e intatto.

Più di 3 milioni e mezzo di ettari delle praterie del Nord America sono gestiti dalle tribù di nativi americani, molte delle quali contribuiscono a recuperare il territorio grazie a iniziative indipendenti in campo ecologico.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Nonostante il desiderio del presidente Roosevelt di proteggere la natura, le Grandi pianure sono fra gli ecosistemi meno protetti del mondo. Zone sempre più vaste vengono utilizzate per immense coltivazioni monocoltura (cioè dedicate a un solo tipo di pianta) che distruggono la biodiversità. La cattiva gestione dell'edilizia minaccia le rotte migratorie e gli habitat della fauna selvatica. Gli agricoltori che attuano metodi sostenibili, i proprietari dei ranch, gli ambientalisti e le tribù di nativi americani fanno ciò che possono per difendere gli ecosistemi del territorio espandendo le aree protette e recuperando le poche piante spontanee rimaste.

PROCIONI
SPATOLA ROSATA
IGUANA
AIRONE BIANCO MAGGIORE
PRODUTTORE
MANGROVIA ROSSA
SUPER PREDATORE
ALLIGATORE AMERICANO
COCCODRILLO AMERICANO
LUCCIO DAL NASO LUNGO
ZONA DI CRESCITA PESCI
TARTARUGA MARINA
FOGLIE MORTE
CASTAGNOLA DELLE MANGROVIE
UOVA DI PESCE
GAMBERETTO
FOGLIE MORTE
GAMBERO
ALGHE
VERME POLICHETE
GRANCHIO
MOLLUSCHI
ANFIPODE

ECOSISTEMA DELLE PALUDI DI MANGROVIE DELLA FLORIDA

Non è difficile perdersi fra le paludi di una foresta di mangrovie: spesso i visitatori devono attraversare in canoa un fitto labirinto di radici e rami contorti. Quei grovigli possono sembrare un disastro, ma in realtà sono proprio ciò che rende questo ecosistema così fondamentale e ben funzionante.

Le mangrovie si trovano nelle regioni tropicali di tutto il mondo. La foresta di mangrovie della Florida è un ecosistema di confine (un ecotono) che separa l'acqua salata dell'oceano Atlantico dalle basse paludi d'acqua dolce chiamate 'Everglades' o 'fiume di erba'. Le mangrovie sono cespugli e alberi che crescono nelle acque costiere salmastre e hanno la capacità unica di filtrare il sale per creare acqua dolce. Costituiscono l'habitat di molti animali e il loro fitto sistema di radici agisce come una barriera fisica che protegge le zone costiere della Florida dall'erosione e dalle tempeste.

Se non bastasse tutto questo a stabilire l'importanza assoluta delle mangrovie, le loro foglie sono anche alla base della rete alimentare dell'intero ecosistema e questo le rende una specie focale. I batteri e i piccoli dei crostacei frammentano nell'acqua le foglie galleggianti e attirano animali più grandi, uccelli e – naturalmente – grandi predatori. Pellicani e aironi bianchi si posano sui rami mentre alligatori e coccodrilli galleggiano sul pelo dell'acqua, perfettamente immobili finché non si avvicina una preda. Questo ecosistema dimostra sul serio come un solo tipo di pianta può trasformare un'intera costa!

Le foglie di mangrovia **hanno un gusto salato** perché 'trasudano' parte del sale assorbito dalla pianta nell'acqua.

Il Sud della Florida è l'unico luogo del pianeta dove vivono **sia coccodrilli sia alligatori**.

Le **iguana** non sono originarie della Florida ma si trovano ovunque nelle paludi di mangrovie.

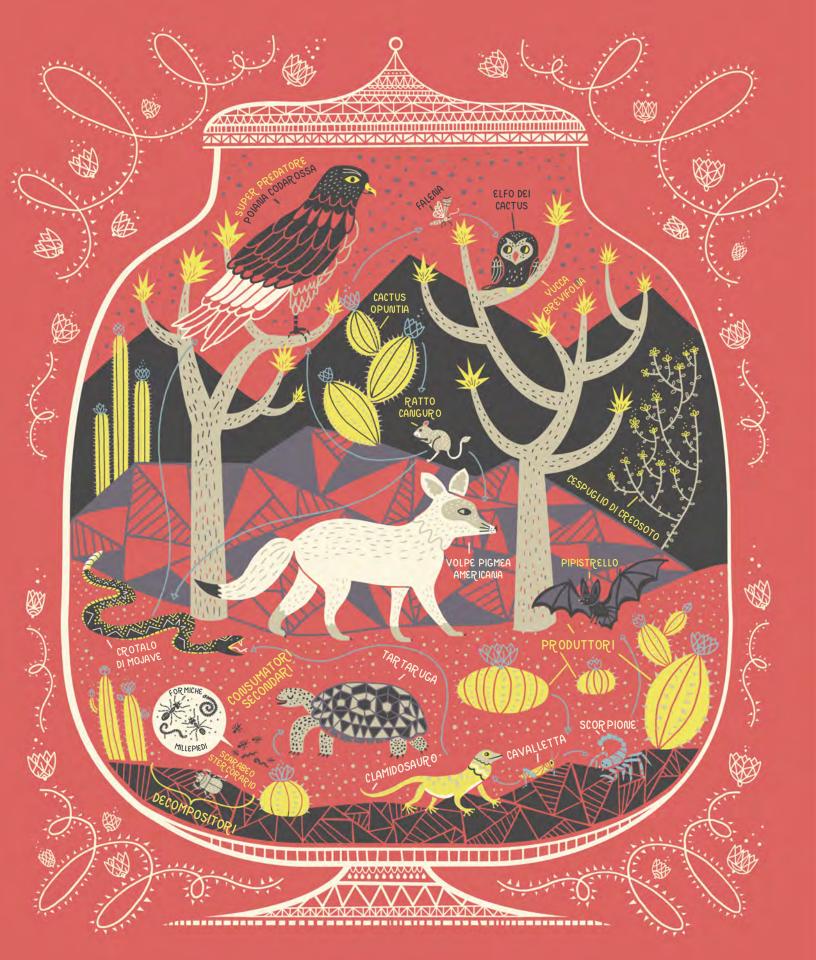
Le radici delle mangrovie hanno degli speciali tubicini respiratori chiamati **lenticelle**, che permettono all'albero di respirare sott'acqua durante l'alta marea. Anche se le piante 'espirano' ossigeno, hanno bisogno di consumarne una parte per la respirazione cellulare.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le foreste di mangrovie **proteggono le zone costiere dall'erosione** e dalle tempeste e ospitano importanti **specie marine e intertidali**, alcune delle quali sono a rischio di estinzione, come il **lamantino della Florida**, il **coccodrillo americano** e il **cervo virginiano della Florida**. La foresta di mangrovie permette ai piccoli di molti animali marini di crescere e svilupparsi prima di raggiungere la maturità e potersi avventurare nell'oceano: le radici tengono al riparo le uova prima della schiusa e proteggono i piccoli pesci e crostacei dai predatori. Questo rende le mangrovie una risorsa vitale per l'industria ittica del Golfo del Messico.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Dopo gli anni Cinquanta quasi la metà delle foreste di mangrovie del mondo è stata distrutta per ricavare legna da ardere oppure per ottenere spazi edificabili. Oggi in **Florida** le mangrovie sono specie protetta, ma sono ancora sotto attacco in **Messico**, **Sud America** e **Asia**. La perdita di queste foreste riduce la popolazione di importanti animali acquatici che fanno parte di una rete alimentare oceanica più ampia. I gruppi ambientalisti internazionali sono al lavoro per preservare ciò che resta di questi importanti ecosistemi.

ECOSISTEMA DEL

DESERTO DEL MOJAVE

Il deserto del Mojave, nel Sudovest degli Stati Uniti, è stato descritto come un luogo ultraterreno: è disseminato di strane formazioni rocciose e di alberi di yucca alla Dottor Seuss. Questi alberi non crescono in nessun'altra parte del mondo. Il Mojave anticamente ospitava molti laghi e fiumi che ormai si sono prosciugati. Tanto tempo fa quei fiumi e laghi scavarono quelle che oggi sono le valli più profonde del Nord America, che si snodano fra cime innevate. Hanno lasciato anche riserve d'acqua sotterranee e ricchi giacimenti di minerali che si trovano in tutto il deserto. Durante la stagione delle piogge il Mojave ospita una piccola varietà di piante e si popola di cactus, cespugli e fiori colorati. In estate però si capisce perché i coloni europei lo chiamavano 'la terra dimenticata da Dio'. In questo deserto c'è il luogo più caldo e secco del mondo: la Valle della Morte, in California. Qui le temperature raggiungono regolarmente i 49 gradi centigradi (abbastanza per fondere le suole delle tue scarpe da ginnastica!) ma possono vantare anche il livello record di 57 gradi!

Come si può sopravvivere con questo caldo? La vita dipende dall'acqua e le piante e gli animali del deserto si sono adattati per sopravvivere con le occasionali piogge dell'inverno e le falde acquifere sotterranee. Alcuni animali, come il ratto canguro, non bevono acqua ma si idratano con le foglie e i semi di cui si nutrono. Altri animali invece, come i coyote o le lepri americane, evitano i raggi del Sole uscendo dalle tane soltanto di notte. Anche se la vita nel deserto può essere dura, i rilievi unici del Mojave regalano un paesaggio fra i più belli del mondo e le scorte d'acqua nascoste lo rendono il rifugio di alcune specie meravigliose.

I VANTAGGI MAGGIORI

TRASFORMA LA LUCE DEL SOLE IN ENERGIA COME LE PIANTE.

Il clima soleggiato e il cielo terso del deserto del Mojave, nonché l'altitudine, lo rendono ideale per la produzione di energia solare e infatti ospita una delle più grandi **centrali fotovoltaiche** del mondo. I bacini degli antichi laghi sono una ricca fonte di minerali come **sale**, **rame**, **argento** e **oro** che sono stati estratti nel corso della storia. I laghi hanno anche lasciato un **deposito d'acqua sotterranea** che rifornisce in parte le comunità e le città circostanti.

Il bacino di Badwater nella Valle della Morte è il punto più basso del Nord America, a 86 metri sotto il livello del mare. Nel Mojave le forti differenze di altitudine creano contrasti drammatici, come quello fra il bacino e le cime innevate che lo circondano.

Le montagne intorno al Mojave bloccano quasi completamente le piogge, impedendo all'acqua di raggiungere il deserto. Gli scienziati la chiamano **'zona di ombra pluviometrica'**.

Nell'ecotono del deserto del Mojave e del Gran Bacino vive il pesce più raro del mondo. Il **ciprinodonte di Devil's Hole** (Pozzo del Diavolo) si trova soltanto in una falda acquifera così profonda che i terremoti dall'altra parte del pianeta ne agitano le acque.

La **tartaruga del deserto** durante la stagione delle piogge immagazzina l'acqua nella vescica e la usa per sopravvivere nei periodi di siccità (come un cammello, ma più lento!)

In alcune parti del Mojave si trovano le cosiddette **'rocce mobili'**. Lasciano tracce sulla superficie piatta dei bacini di laghi prosciugati, come se si fossero spostate da sole. In determinate condizioni si formano sottili lastre di ghiaccio che si spaccano e vengono sospinte dal vento, spostando a loro volta le rocce sul fondale argilloso.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Quando in una zona è presente una risorsa naturale preziosa, anche se è limitata come l'acqua nel deserto, esiste il pericolo che le persone ne abusino. Le città circostanti stanno **drenando le falde acquifere** del Mojave, privando dell'acqua le specie selvatiche e causando il graduale abbassamento del terreno. Inoltre, aree sempre più vaste del deserto vengono utilizzate come **discariche di rifiuti**. Per contribuire a salvaguardare il deserto dobbiamo essere più attenti al consumo di acqua nelle città e pensare a ciò che buttiamo via quotidianamente.

VENEZUELA
GUYANA
SURINAME
GUYANA FRANCESE
IL SALTO ANGEL IN VENEZUELA È LA CASCATA PIÙ ALTA DEL MONDO!
COLOMBIA
ECUADOR
CORDIGLIERA DELLE ANDE
PERÙ
BRASILE
LA MAGGIOR PARTE DEL CAFFÈ DEL MONDO VIENE DAL BRASILE!
BOLIVIA
PARAGUAY
CILE
ACQUA
PALUDI
FORESTA TROPICALE
SAVANA
PRATERIA
MACCHIA TROPICALE
DESERTO
MONTAGNE
FORESTA TROPICALE DECIDUA
ARGENTINA
URUGUAY
L'ECUADOR È LA PRIMA NAZIONE DEL MONDO A GARANTIRE I DIRITTI DELLA NATURA NELLA COSTITUZIONE. QUESTO SIGNIFICA CHE GLI AVVOCATI POSSONO DIFENDERE I DIRITTI DEGLI ECOSISTEMI 'A ESISTERE, PRESERVARSI, MANTENERE E RIGENERARE I PROPRI CICLI DI VITA'.
ISOLE FALKLAND

SUD AMERICA

Il deserto più secco e la foresta pluviale più grande del mondo si trovano sullo stesso continente: il Sud America. Questo territorio è definito dalla sua spina dorsale, le Ande, che sono la catena montuosa più lunga del mondo!

Gli alti ghiacciai delle Ande riforniscono d'acqua il grande bacino amazzonico e le centinaia di fiumi a esso collegati. Il bacino amazzonico sostiene l'agricoltura tropicale come le piantagioni di cacao e caffè, ed è un'importante fonte di legname. Le Ande inoltre riparano i deserti occidentali del Sud America dalle piogge. Il clima arido di quei deserti ha portato alla luce vari minerali estratti ancora oggi – fra cui il rame – che sono fra le principali esportazioni del Cile. A sudest delle montagne ci sono le fertili praterie delle pampas argentine, dove l'agricoltura produce grano e soia, e i grandi allevamenti di bestiame.

Le ricchezze naturali delle Ande ne hanno fatto una delle sei culle della civiltà, dove l'ambiente e le risorse abbondanti permisero alle antiche tribù nomadi di stanziarsi, coltivare la terra e creare per la prima volta delle città. La prima civiltà delle Americhe, chiamata 'Norte Chico', si trovava nell'attuale Perù. La prima città dei Norte Chico fu costruita più di 5.500 anni fa, qualche secolo prima che nell'antico Egitto venisse incoronato il primo faraone. La popolazione cominciò a coltivare prodotti come zucca, fagioli e cotone, avviando la trasformazione del territorio sudamericano da parte dell'uomo. Oggi il Sud America ospita molte culture differenti, tante quante i suoi paesaggi naturali. Le risorse, i minerali e gli alimenti prodotti in Sud America vengono esportati e apprezzati in tutto il mondo. Questo però comporta il rischio di abusare della terra. In questo momento la foresta pluviale più grande del mondo si sta riducendo. Con le nostre conoscenze ecologiche possiamo utilizzare tecniche antiche e moderne per ottenere i prodotti della terra conservando gli ecosistemi vitali.

ECOSISTEMA DELLA

FORESTA AMAZZONICA

La foresta amazzonica è la più grande del mondo, l'ambiente più ricco del pianeta per ospitare la vita. Occupa 5 milioni e mezzo di chilometri quadrati, distribuiti in otto diverse nazioni (il 60% è in Brasile). Questa immensa giungla è stata soprannominata 'l'oceano verde'. L'Amazzonia ospita il 10% di tutte le specie conosciute nel mondo. Insetti luminosi, uccelli esotici ballerini, pesci carnivori, piccoli bradipi pigmei: in Amazzonia puoi trovare qualsiasi cosa.

I milioni di piante e animali dell'Amazzonia devono competere per le risorse. Le piante cercano di superare il manto forestale per raggiungere la luce del Sole e alcune si sono evolute per crescere non sul terreno ma in cima ad alberi alti come grattacieli. La competizione per il cibo a volte dà luogo a un'evoluzione specializzata, dove una nuova specie emerge in una nicchia super specifica. Il becco del colibrì becco a spada è più lungo dell'intero corpo e permette all'animale di nutrirsi soltanto di certi tipi di lunghi fiori tubolari che sono impossibili da raggiungere per gli altri colibrì (e questo significa che non devono condividere le risorse).

La vita qui è alimentata dal Rio delle Amazzoni, uno dei fiumi più lunghi del mondo. L'acqua dolce giunge anche dall'alto. Nei sei mesi della stagione delle piogge oltre 200 miliardi di tonnellate di pioggia si riversano su un'area più grande del Regno Unito. In questo periodo nella foresta nuotano pesci e addirittura delfini. Quest'acqua sostiene l'immenso numero di alberi necessario per creare ossigeno e regolare il clima dell'intero pianeta. L'Amazzonia assorbe oltre 2,4 miliardi di tonnellate di carbonio ogni anno. Le foreste pluviali producono circa il 20% dell'ossigeno del mondo. Per questo la foresta amazzonica è detta anche 'polmone verde della Terra'.

I VANTAGGI MAGGIORI

La grande densità di piante dell'Amazzonia influenza i cicli globali del carbonio e dell'acqua, **creando ossigeno** e **regolando le condizioni atmosferiche** e il clima **dell'intero pianeta**. Trenta milioni di persone (fra cui 350 tribù indigene e gruppi etnici) vivono nella giungla e le città circostanti dipendono dalla giungla per cibo e lavoro.

In Amazzonia c'è una tale abbondanza di cibo che gli animali raggiungono grandi dimensioni, come il **capibara**, il roditore più grande del mondo.

Durante la stagione delle piogge i **lamantini d'acqua dolce dell'Amazzonia** lasciano i fiumi e vanno a brucare nella foresta inondata.

Il manto forestale è così fitto di foglie da far passare pochissima luce, lasciando il terreno in **un'oscurità quasi perenne**.

L'Amazzonia ospita uno dei rari delfini d'acqua dolce, chiamato il **delfino rosa amazzonico**.

I **giaguari** cacciano abitualmente i coccodrilli e molti pensano che il nome del giaguaro nella lingua tupi antica (*îagûara*) si traduca letteralmente con 'colui che uccide in un balzo'.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Le nuove infrastrutture costruite senza criterio, fra cui **enormi nuove dighe**, frammentano il sistema fluviale che è fondamentale per la vita della foresta. Anche il **disboscamento** non sostenibile e illegale mette a rischio la giungla. Per eliminare gli alberi e fare spazio al bestiame vengono appiccati **incendi** che rilasciano nell'atmosfera milioni di tonnellate di carbonio all'anno, contribuendo al riscaldamento globale. Le comunità indigene come gli **Asháninka** collaborano con gli ambientalisti per proteggere i fiumi e la giungla. La foresta pluviale amazzonica è fondamentale per la **salute dell'intero pianeta** e combattere la deforestazione è di primaria importanza.

FENICOTTERO

VIGOGNA

PAJA BRAVA

DIATOMEE

ALGHE SPECIALI E FITOPLANCTON

SALE

LAGO SALATO SUPER ACIDO

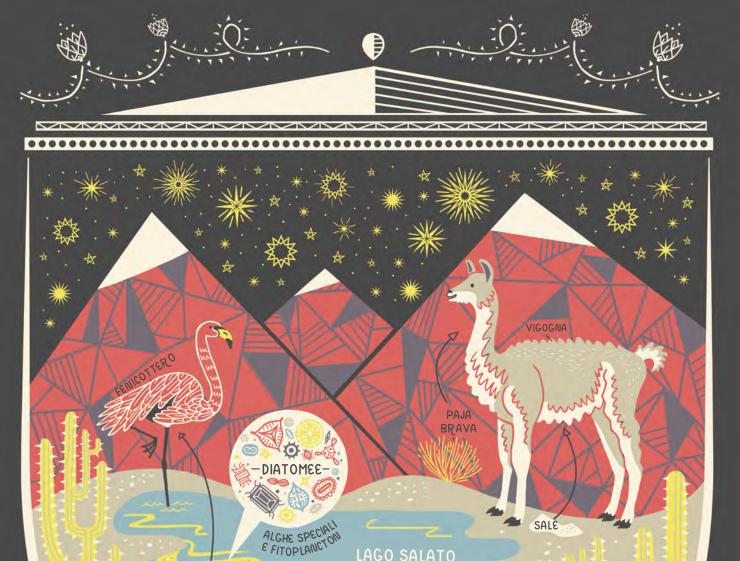
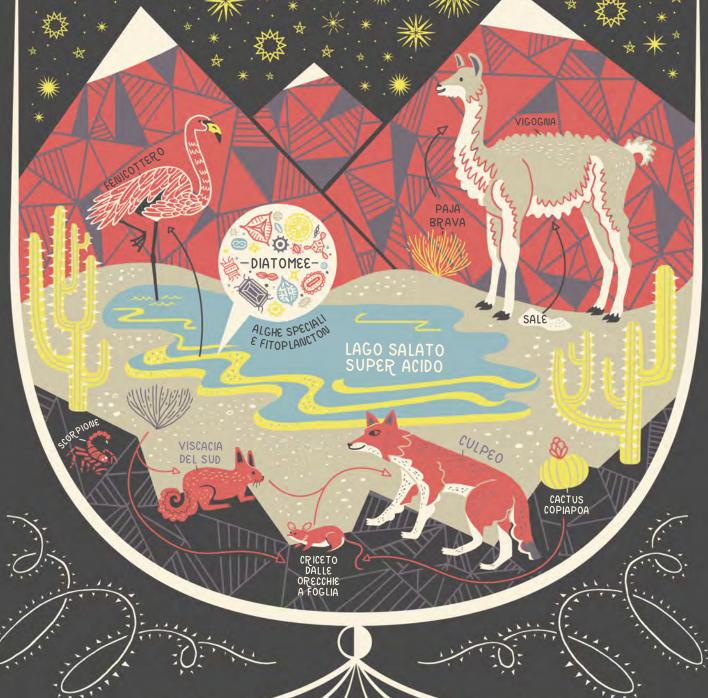
SCORPIONE

VISCACIA DEL SUD

CULPEO

CACTUS COPIAPOA

CRICETO DALLE ORECCHIE A FOGLIA

ECOSISTEMA DEL

DESERTO DI ATACAMA

L'ultima volta che ha piovuto nel deserto di Atacama è stato prima che gli esseri umani cominciassero a scrivere resoconti storici: ecco quanto è secco. Gli unici luoghi della Terra con meno precipitazioni sono il centro del Polo Nord e del Polo Sud. Questo deserto si trova sulla costa pacifica, a un'altitudine insolita, a ovest delle Ande che lo riparano dalla pioggia, e presenta un clima e un paesaggio unici. Il deserto di Atacama è pieno di canyon color rosso vivo e di pianure di sale immacolate e può vantare il cielo sereno più bello del mondo. Anche se la vita fatica ad affermarsi in questo clima così proibitivo, un piccolo numero di animali e piante si è adattato a chiamare casa questo paesaggio alieno.

La vicinanza dell'Atacama all'oceano crea zone chiamate 'oasi delle nebbie' o 'lomas', dove le ripide scogliere e le colline della costa catturano l'umidità che trasuda dalle nuvole provenienti dall'oceano Pacifico. Questa poca acqua è il massimo che alcune parti dell'Atacama vedranno mai, eppure è sufficiente a sostenere alcuni arbusti e molti tipi di uccelli, come il passero dal collare rossiccio e il negrillo, e piccoli mammiferi come la viscacia (un roditore simile al coniglio) e la volpe. Nelle zone ancora più secche si trova soltanto qualche cactus, avvoltoio, topo o scorpione. A sud della città cilena di Antofagasta il terreno diventa un mare di rocce rosse, un paesaggio più marziano che terrestre. In certe zone dell'Atacama, ancora più lontane dalla nebbia, il clima è così secco che perfino i batteri faticano a sopravvivere. Il caldo che rende la vita così difficile offre anche cieli tersi e limpidi, in cui di notte si vede la Via Lattea a occhio nudo. Alcuni dicono che il cielo notturno sia una delle più importanti risorse naturali del deserto.

I VANTAGGI MAGGIORI

L'altitudine unica del deserto di Atacama, i cieli limpidi e l'assenza di inquinamento luminoso lo rendono perfetto per **studiare le stelle**. Questo deserto ospita il più grande progetto astronomico internazionale sulla Terra: un gruppo di **radiotelescopi** chiamato Atacama Large Millimeter/submillimeter Array. Le sofisticate rilevazioni interferometriche dei telescopi forniscono agli scienziati immagini dettagliate di stelle lontanissime e una migliore comprensione del nostro universo.

Anche se nell'Atacama non piove da secoli, i suoi antichi laghi stanno ancora evaporando e creando immensi **laghi salati** e **distese di sale**. La distesa salina più grande del Cile si trova nel deserto di Atacama.

Grandi stormi di **fenicotteri** si nutrono delle alghe che crescono nelle acque basse delle distese saline dell'Atacama (in inglese uno stormo di fenicotteri si chiama 'flamboyance'!)

La NASA ha testato i **rover marziani** nel paesaggio alieno dell'Atacama.

La Valle del Arcoíris (Valle dell'Arcobaleno) prende il nome dai vivaci colori naturali delle rocce. La **Valle della Luna** presenta formazioni di rocce e sabbia simili a quelle lunari.

L'Atacama ospita molti grandi **vulcani** attivi, tra cui il famoso **Licancabur**.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Più le città e i centri urbani si avvicinano al deserto, più aumentano le **emissioni luminose artificiali nel cielo notturno**. Questo inquinamento luminoso può confondere gli animali notturni creando gravi problemi. È importante che le nuove costruzioni tengano conto delle necessità dell'ecosistema. Installando luci speciali e regolando per legge l'inquinamento luminoso possiamo conservare la risorsa naturale più splendida del deserto: la vista più chiara del cielo notturno che si possa trovare sulla Terra.

PICCHIO DEL CAMPO
GUANACO
NANDÙ COMUNE
LOCUSTA
ERBA
SUPER PREDATORE
PUMA
ERBA
MERLO PETTOROSSO
VOLPE DI AZARA
MARÀ
COLEOTTERO
ERBA
PRODUTTORE
PIUMA DELLA PAMPA
ARMADILLO VILLOSO MAGGIORE

ECOSISTEMA DELLE PAMPAS

I *gauchos* attraversano a cavallo una distesa d'erba che sembra infinita. Per oltre duecento anni questi cowboy sudamericani hanno allevato pecore, bestiame e cavalli nelle pampas, usando le stesse tecniche tradizionali. Le dolci colline di questo territorio sono punteggiate di alberi e arbusti e bagnate da lagune e corsi d'acqua. L'erba cresce rigogliosa per il clima umido e le tempeste chiamate 'pamperos'.

Le piante spontanee, come le *flechillar*, nutrivano gli animali autoctoni come il guanaco (un lama selvatico) e il cervo delle pampas molto prima che venisse introdotto il bestiame. A metà dell'Ottocento gli spagnoli colonizzarono il Sud America e portarono i cavalli domestici e le mucche che oggi dominano il paesaggio. Come in tutte le praterie del mondo, gli ecosistemi e il territorio delle pampas sono stati trasformati dall'agricoltura e dall'allevamento.

Anche se le pampas sembrano immense e si estendono fra l'Argentina, l'Uruguay e il Brasile, non sono risorse inesauribili. A causa dell'abuso del terreno agricolo e dell'allevamento non sostenibile, l'ecosistema delle pampas è ormai fra i più minacciati del mondo. Quando l'erba non ha tempo di ricrescere dopo il passaggio delle mandrie, il terreno si erode più rapidamente e rende più difficile la crescita delle piante. I *gauchos* sono sempre stati un simbolo delle pampas, ma la minaccia all'ecosistema della prateria si estende anche al loro stile di vita. Oggi scienziati, *gauchos* e proprietari terrieri collaborano per ideare e mettere in atto nuove tecniche di allevamento e coltivazione che minimizzino l'impatto ambientale. Se gestita correttamente, la terra potrà continuare a essere utilizzata per generazioni.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le praterie delle pampas sono un fattore importante dell'economia argentina e dell'agricoltura sudamericana. Il terreno fertile e l'abbondanza di erba le rendono perfette per coltivare prodotti agricoli e far pascolare le mandrie di bestiame. Con l'espansione delle coltivazioni e dell'allevamento è importante salvaguardare parte delle erbe spontanee, perché contribuiscono in modo naturale a prevenire inondazioni e desertificazione.

Nelle pampas vive il nandù comune, un uccello simile all'emu che quando viene inseguito corre a zigzag.

Le folte ciglia del guanaco lo aiutano a proteggere gli occhi dalla polvere.

Buenos Aires, la città più popolosa dell'Argentina, si trova nella pampa.

I pantaloni larghi usati dai *gauchos* si chiamano 'bombachas'.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

L'ecosistema delle pampas è minacciato dal prosciugamento non necessario delle paludi erbose ricche di vita, dal consumo eccessivo dei pascoli da parte delle mandrie da allevamento e dalla distruzione delle piante spontanee per fare spazio a nuove coltivazioni non sostenibili. Tutte queste attività aumentano l'erosione del suolo, che rende più difficile la ricrescita dell'erba. Per nutrire la popolazione umana sempre più numerosa dobbiamo trovare un equilibrio fra le coltivazioni su larga scala e tecniche sostenibili che mantengano intatte le praterie.

ECOSISTEMA DELLE

ANDE TROPICALI

La superficie terrestre è sempre in movimento. Nel corso di lunghi periodi di tempo le placche tettoniche al di sotto di oceani e continenti si spostano e si scontrano. È così che il supercontinente Pangea ha cominciato a frammentarsi, più di 200 milioni di anni fa, formando i continenti che conosciamo oggi, ed è così che si sono create le catene montuose più grandi fra cui le Ande, che si estendono per 7.200 chilometri lungo la sponda occidentale del continente e ospitano molte delle cime più alte dell'emisfero occidentale. Le tre principali aree climatiche delle Ande sono: secca, umida e tropicale. Le Ande tropicali sono un 'hot spot' (punto caldo) di biodiversità che segue il percorso delle montagne per 5.300 chilometri, dal Venezuela alla Bolivia.

Nelle Ande la temperatura diminuisce con l'aumentare dell'altitudine e causa fluttuazioni climatiche. Questi microclimi creano molte nicchie e habitat che ospitano moltissime specie diverse di animali e piante.

A 4.800 metri le Ande tropicali sono ricoperte di neve e praterie. Più in basso, a partire da 3.500 metri, c'è la più grande foresta nebulosa del mondo, i cui alberi sono immersi nella nebbia. Ancora più giù, a 1.500 metri, il clima diventa abbastanza caldo da ospitare la fauna della foresta tropicale.

Il clima non è l'unico fattore che rende la foresta così varia. A differenza delle normali foreste, quelle tropicali delle Ande si estendono attraverso le montagne. Certe specie selvatiche non possono lasciare determinate cime, come se fossero su un'isola circondata dall'acqua. Ci sono molte specie uniche, che si possono trovare soltanto su una montagna della catena.

I VANTAGGI MAGGIORI

Il **15%** delle specie di piante conosciute del mondo si trova nelle Ande tropicali. In un solo ettaro ci sono oltre trecento diverse specie di fiori. Questa abbondanza contribuisce a **creare ossigeno** e ad assorbire **5,4 miliardi** di tonnellate di carbonio ogni anno. Equivalgono alle emissioni annuali di un miliardo di auto.

L'**orso dagli occhiali** che vive nelle Ande prende il nome dai segni sul muso, che ricordano un paio di occhiali. I versi che emette, simili a **strilli** e **bassi ronzii**, sono molto rari fra gli orsi.

Nelle Ande un tempo fioriva l'**impero Inca**, la più grande civiltà precolombiana delle Americhe.

Patate e **tabacco** sono originari delle Ande e oggi si coltivano in tutto il mondo.

Il **conuro orecchie gialle** è un pappagallo a rischio di estinzione, ma grazie agli ambientalisti la popolazione è aumentata e oggi supera i 1.500 esemplari.

Le Ande tropicali hanno la più grande biodiversità di animali e piante di tutti gli hot spot individuati sul pianeta.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Con la crescita della popolazione umana aumenta la richiesta di **carburante**, **legname** e **cibo**.
Di conseguenza le Ande tropicali subiscono **disboscamenti** e **caccia illegale**. Questo contribuisce alla deforestazione e mette a rischio le specie animali. La produzione estensiva e non sostenibile di cacao e caffè nella regione danneggia il terreno e obbliga le comunità locali ad abbattere altre aree di foresta per coltivare prodotti da poter mangiare. Per prevenire il bracconaggio e la deforestazione occorre combattere la povertà. Quando le persone riescono a nutrirsi possono proteggere meglio la fauna selvatica.

ACQUA
GHIACCIO
TUNDRA
PALUDI
PRATERIA
FORESTA TEMPERATA
MACCHIA MEDITERRANEA
MONTAGNE
TAIGA
IL GABINETTO PIÙ ALTO D'EUROPA FU INSTALLATO SUL MONTE BIANCO, A 4.200 METRI DI ALTITUDINE, PER GLI SCALATORI CHE ARRIVAVANO LASSÙ.
IN SPAGNA È STATA TROVATA UNA SUPER COLONIA DI FORMICHE LUNGA 6.000 CHILOMETRI. È UNA DELLE PIÙ GRANDI DEL MONDO.
L'ETNA, IN ITALIA, È IL PIÙ GRANDE VULCANO ATTIVO D'EUROPA.
ISLANDA
FINLANDIA
MONTI SCANDINAVI
NORVEGIA
SVEZIA
ESTONIA
LETTONIA
LITUANIA
DANIMARCA
IRLANDA
MONTI PENNINI
GRAN BRETAGNA
PAESI BASSI
BELGIO
LUSSEMBURGO
GERMANIA
POLONIA
BIELORUSSIA
UCRAINA
REPUBBLICA CECA
SLOVACCHIA
MOLDAVIA
CARPAZI
AUSTRIA
UNGHERIA
FRANCIA
SVIZZERA
ALPI
SLOVENIA
CROAZIA
ROMANIA
ITALIA
BOSNIA ERZEGOVINA
SERBIA
BULGARIA
ALPI DINARICHE
PIRENEI
APPENNINI
MONTENEGRO
MACEDONIA
ALBANIA
PORTOGALLO
SPAGNA
GRECIA
MARE MEDITERRANEO

EUROPA

Molti hanno detto che l'Europa è più un'idea che un luogo geografico. Si trova nella stessa massa continentale dell'Asia e i confini orientali non sono definiti da una barriera naturale. L'idea di Europa fu creata dagli antichi Greci, quando stabilirono che le due sponde di uno stretto chiamato Ellesponto (oggi stretto dei Dardanelli) appartenevano a due continenti diversi. Il confine fra Europa e Asia è una linea convenzionale che nel tempo si è spostata, a seconda delle situazioni politiche e culturali. Essenzialmente l'Europa è una grande penisola con molte isole, culture splendide e variegate e diversi climi e paesaggi.

L'Europa è considerata il Vecchio Mondo, dove è nata la civiltà occidentale. Dall'Età della pietra alla Rivoluzione industriale l'Europa ha cambiato il mondo a tutti i livelli. Le idee e l'arte create nell'antichità greca e nel Rinascimento definiscono ancora oggi l'Occidente. All'epoca delle esplorazioni e delle colonizzazioni gli europei cambiarono la storia umana di molti continenti e culture. Nella corsa per creare imperi globali le potenze europee ebbero un enorme impatto sui popoli di altre regioni del mondo. Inoltre portarono in tutto il globo animali e piante dei loro territori e riportarono in Europa le specie che trovavano durante i loro viaggi, non senza pesanti conseguenze sull'ecosistema globale.

La Rivoluzione industriale che ebbe luogo in Gran Bretagna nel Diciottesimo secolo portò cambiamenti radicali e irrevocabili nel nostro modo di usare l'ambiente. Nuovi strumenti e invenzioni come i motori a vapore, le tecniche di produzione del ferro e il telaio meccanico cambiarono il modo di fare le cose. Le catene di montaggio resero possibile la produzione di massa delle merci. In tutta Europa le persone abbandonarono l'agricoltura per lavorare nelle nuove fabbriche. Non c'erano più artigiani che si facevano abiti e strumenti da soli, ma questi beni venivano prodotti in massa e scambiati a livello globale. I motori a carbone e a vapore diedero un'enorme spinta ai trasporti globali. La Rivoluzione industriale ha trasformato il modo in cui gli esseri umani vivono e fanno affari. Ma soprattutto ha ridefinito il nostro rapporto con il mondo naturale.

SFAGNO
(MUSCHIO DI TORBA)
VEGETAZIONE MORTA
ACQUA DI FALDA
PRESSIONE E CALORE
FORMAZIONE DELLA TORBA
CERVO ROSSO
SMERIGLIO
TORBIERA
TASSO
UOVA
LEPRE VARIABILE
ERBA
ALLODOLA
MUSCHIO DI TORBA
PERNICE ROSSA
VERME
PRODUTTORE
ERICA
FARFALLA IMPERATORE
LIBELLULA
BOMBO
VERTIGO DI DEMOULINS
ERBA DI COTONE
BECCACCINO

ECOSISTEMA DELLE
BRUGHIERE DELLE ISOLE BRITANNICHE

«Scura contro il cielo del pomeriggio si ergeva la lunga, minacciosa curva della brughiera, interrotta qua e là dalle cupe e frastagliate colline»: è il paesaggio che fa da scenario al famoso romanzo di sir Arthur Conan Doyle, *Il mastino dei Baskerville*. Le brughiere iconiche delle Isole Britanniche hanno ispirato molti grandi autori.

Questo territorio umido e collinare può sembrare selvaggio, ma in realtà è stato creato dall'uomo. Anche se una parte della brughiera è costituita da una torbiera naturale priva di alberi, ci sono prove che un tempo gran parte della zona fosse occupata da un'antica foresta. Molti di quegli alberi furono abbattuti dall'uomo in epoca preistorica, nel Mesolitico, creando un nuovo ecosistema. Ancora oggi le brughiere sono utilizzate per il pascolo del bestiame e la caccia. Il territorio è oggi protetto grazie a una gestione attenta e consolidata. La caccia selettiva regolamentata e gli incendi controllati contribuiscono a preservare gli appezzamenti di ecosistemi giovani e antichi. Questo consente la rigenerazione sana e naturale dei pascoli, che rimangono disponibili per il futuro.

Nelle brughiere ci sono molte torbiere: paludi ricche di torba, una sostanza densa simile al fango che costituisce il primo stadio di formazione del carbone. Nel corso del tempo la materia vegetale morta si accumula sul fondo della torbiera: non si decompone completamente ma crea la torba. Più si trova in profondità, più è ricca di carbonio. Tutto il carbonio compresso nella torba costituisce una fonte di energia che permette al fuoco di bruciare più a lungo. Le torbiere contengono anche muschi chiamati 'sfagno' che impediscono alla torba di essere portata via dall'acqua. Lo sfagno inoltre filtra naturalmente l'acqua, creando una riserva pulita per tutti! Le torbiere contribuiscono alla creazione del terreno ricco di carbonio che alimenta questo intero ecosistema.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le persone e gli animali della zona dipendono dalle brughiere per le riserve alimentari. Le torbiere forniscono acqua potabile e ricchi pascoli per le greggi di pecore. Il terreno torboso che si estende attraverso l'Europa è anche un importante sink biosferico globale. I sink biosferici immagazzinano naturalmente il carbonio in posti diversi dall'atmosfera terrestre e sono una parte fondamentale del ciclo del carbonio.

Le brughiere accolgono uccelli migratori di tutto il mondo, come le rondini comuni che tornano ogni anno dall'Africa.

Le torbiere sono 'paesaggi viventi', che formano continuamente nuovi cumuli, chiamati 'hummocks', e avvallamenti (fossi o crateri).

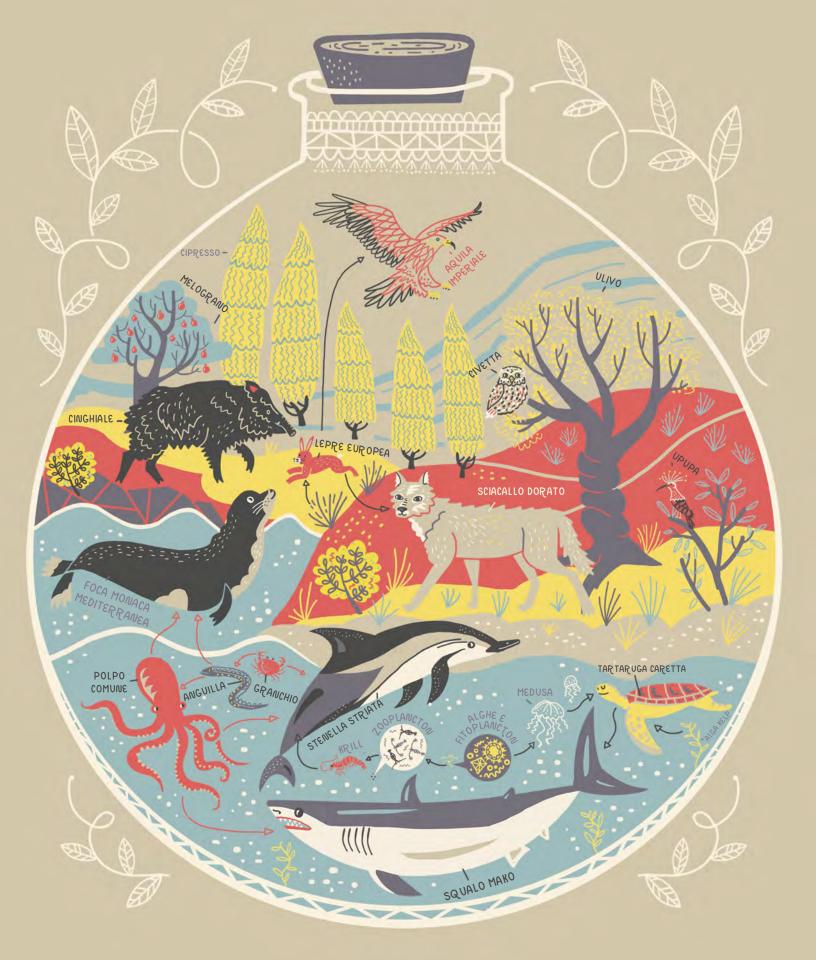
La pernice, la regina della selvaggina, viene cacciata quando la popolazione diventa troppo numerosa. La caccia è necessaria per mantenere l'equilibrio ecologico e costituisce una risorsa economica supplementare per le comunità locali, che possono così continuare a gestire le brughiere.

Le torbiere si trovano in tutta Europa e la torba è utilizzata come combustibile fin dall'Età del Bronzo. In certe zone, fra cui Irlanda e Finlandia, è utilizzata ancora oggi.

Lo sfagno delle torbiere agisce come una spugna è può prevenire dannose inondazioni nelle città della zona.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

**L'allevamento indiscriminato e l'agricoltura non sostenibile hanno cominciato a prosciugare le paludi. Il riscaldamento globale, poi, sta causando nuovi incendi incontrollati.
Per combattere questa situazione gli ambientalisti e i proprietari terrieri stanno lavorando con intelligenza per consentire alle paludi di riempirsi d'acqua e a volte agevolano il processo creando fossati con gli esplosivi.**

ECOSISTEMA DEL

BACINO DEL MEDITERRANEO

'La culla della civiltà occidentale' si trova intorno al mare chiuso più grande del mondo, il Mediterraneo. Il bacino del Mediterraneo comprende ventiquattro nazioni europee, mediorientali e africane. Il mare sembra immutabile, eppure un tempo si è prosciugato in un deserto.

La quantità di acqua dolce che il Mediterraneo riceve dai fiumi circostanti è tre volte minore di quella che evapora: per questo il Mediterraneo dipende dall'acqua salata che fluisce dall'oceano Atlantico. Oltre sei milioni di anni fa i movimenti tettonici fusero le propaggini di Spagna e Marocco, separando il Mediterraneo dall'oceano. L'effetto del calore del Sole fu rapido e in soli duemila anni tutta l'acqua del Mediterraneo evaporò, trasformando il fondale in un deserto. Alla fine un altro terremoto separò di nuovo la Spagna e il Marocco, creando lo stretto di Gibilterra, e il Mediterraneo fu riempito ancora una volta. Oggi sotto la Sicilia c'è un'immensa miniera di sale formata dai depositi di quel periodo.

Il terreno fertile e il clima mite del bacino del Mediterraneo hanno permesso all'uomo di prosperare per oltre 130.000 anni. Il paesaggio può sembrare del tutto naturale, ma in realtà è stato profondamente plasmato dall'uomo nel corso di migliaia di anni. I popoli antichi hanno trasformato e coltivato la terra creando il paesaggio splendido e fruttifero che vediamo oggi. La regione è ricca di prodotti come uva, fichi, olive, lavanda e rosmarino. Per la facilità delle coltivazioni e la pesca abbondante il Mediterraneo è stato definito un paradiso, e non c'è da stupirsi! La prosperità permise ai popoli del mondo antico di dedicare tempo all'arte e alla filosofia. L'influenza di quelle civiltà è ancora viva nel mondo di oggi!

I VANTAGGI MAGGIORI

Nel bacino del Mediterraneo ci sono più di 22.500 specie vegetali e questo lo rende un **hot spot di biodiversità**! Il clima, la vegetazione e l'ottima pesca hanno permesso lo sviluppo di molte grandi **civiltà antiche**. L'**arte**, la **filosofia**, le **forme di governo** e l'**architettura** dell'antica Grecia e dell'Impero romano influenzano ancora oggi l'arte e la cultura del mondo occidentale.

Al di sotto del bacino del Mediterraneo c'è così tanto sale che i minatori hanno scolpito un'intera **chiesa sotterranea** con questo materiale. Potremmo estrarlo per **un milione di anni** senza consumarlo!

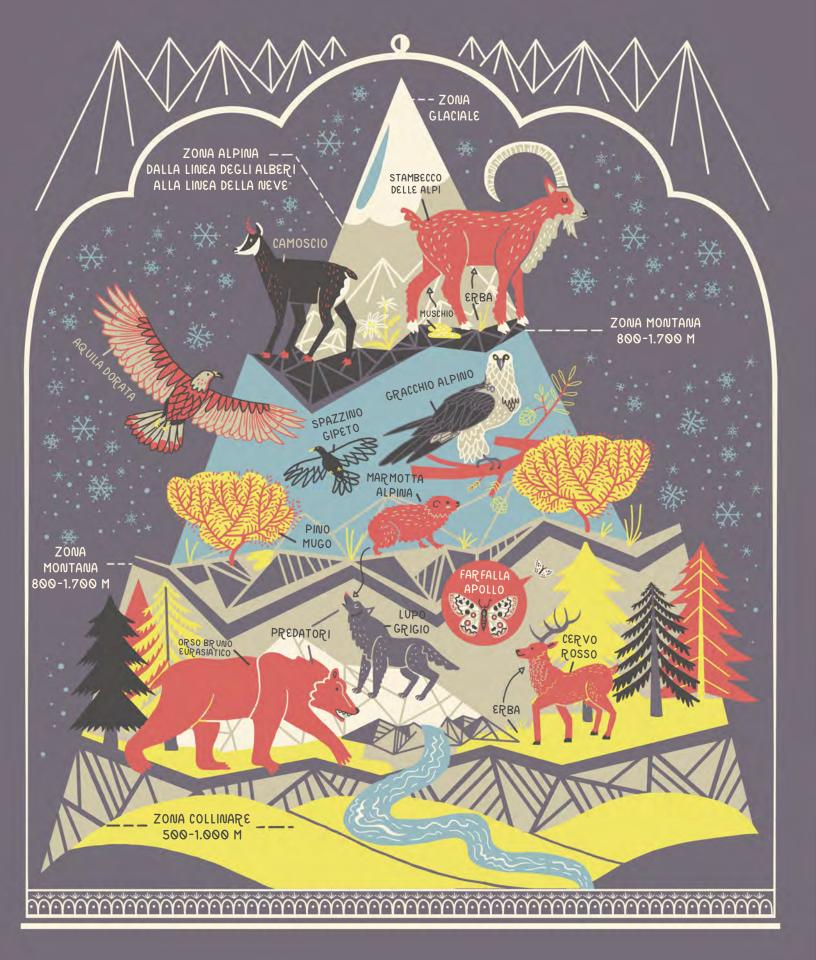
Nel bacino del Mediterraneo vive la **bertuccia di Gibilterra**, l'unica specie di primate europeo.

Qui c'è il più antico Stato sovrano del mondo, **San Marino**, che risale al 301 d.C. ed è anche la più antica Repubblica costituzionale tuttora esistente.

Nelle antiche storie greche come l'***Iliade*** e l'***Odissea*** il Mediterraneo viene descritto come 'mare color del vino'. Gli storici hanno cercato di capire che cosa significhi: forse le sue acque azzurre un tempo erano più scure? Oppure nei secoli la vista umana è cambiata?

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il bacino del Mediterraneo è meta di oltre **200 milioni** di turisti all'anno, che affollano sue splendide località come Nizza, Barcellona, la Sardegna e Milos. Questo significa che la **costruzione di alberghi** e di altre **infrastrutture** è un grosso problema. Le zone protette nel bacino del Mediterraneo sono molto poche e gli habitat della fauna selvatica vengono distrutti. La pesca intensiva non è sostenibile e la poca acqua dolce dei fiumi viene sfruttata all'eccesso. Per secoli i territori del Mediterraneo sono stati gestiti senza distruggerli. Oggi le nazioni della regione si stanno unendo per provare a prevenire lo sfruttamento irresponsabile.

ECOSISTEMA DELLE ALPI

Alcuni luoghi sono così immensi che è difficile comprenderli, e la grande catena montuosa delle Alpi è uno di questi. Il poeta e fisico Oliver Wendell Holmes ha detto: «Dopo aver visto le Alpi, sentivo la mente stirata oltre i limiti della sua elasticità e le mie vecchie idee di spazio erano così ristrette che dovetti espanderle per adeguarle». Questa splendida catena montuosa, con picchi innevati e declivi pieni di fiori spontanei variopinti, è la più grande d'Europa e si estende in otto nazioni diverse, da Monaco alla Slovenia.

Anche se sono molto grandi, le loro risorse non sono inesauribili. La caccia e l'espansione degli insediamenti umani hanno messo in pericolo i grandi predatori come orsi, lupi e linci. Lo squilibrio fra prede e predatori ha messo a rischio l'intero ecosistema. Gli ambientalisti e i governi locali hanno regolamentato la caccia per proteggere questi importanti grandi predatori e permettere alla loro popolazione di aumentare.

Milioni di turisti ogni anno raggiungono le Alpi per ammirare la maestà delle montagne, fare escursioni, sciare e magari azzardare uno yodel. Anche se le Alpi ospitano ancora alcuni habitat selvaggi e intatti, la densità delle attività umane le ha anche rese la catena montuosa più a rischio del pianeta. Gli ambientalisti e i governi locali si stanno muovendo per salvaguardare queste importanti montagne e trovare il modo di non danneggiare la natura.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le Alpi sono state chiamate 'i polmoni d'Europa' perché i loro grandi boschi e i prati sono importanti produttori di ossigeno. Lo scioglimento dei ghiacciai delle loro cime alimenta i maggiori fiumi e laghi d'Europa. Quest'acqua inoltre sostiene la vita della fauna alpina e della popolazione umana. Oggi circa 20 milioni di persone vivono su queste montagne e dipendono da un'economia agricola basata sui pascoli alpini.

Molti agricoltori delle Alpi utilizzano ancora tecniche sostenibili e tradizionali che risalgono al Neolitico.

Sulle Alpi oggi gli agricoltori usano i cani da guardia invece dei fucili per spaventare i grandi predatori come orsi e lupi. I forti latrati dei cani prevengono pericolosi incontri fra persone e animali ed evitano la morte inutile degli animali selvatici. Questo aiuta a mantenere l'equilibrio dell'ecosistema, preservando la quantità necessaria di grandi predatori.

Le piante montane si sono adattate al freddo sviluppando lunghe radici per resistere al clima avverso.

Incredibili imprese ingegneristiche hanno consentito di costruire strade e gallerie nelle montagne, rendendo le Alpi una delle catene montuose più accessibili al mondo.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il cambiamento climatico minaccia tutte le catene montuose del pianeta, comprese le Alpi. Con l'aumentare delle temperature globali i ghiacciai si sciolgono, le valanghe diventano più frequenti e gli animali adattati al freddo continuano a migrare verso le zone più alte in cerca di climi più freschi, scalzando altre specie selvatiche. Sulle Alpi il turismo di massa e il traffico, insieme a tecniche agricole non sostenibili, danneggiano la fauna e le sorgenti d'acqua dolce. In questo momento gli ambientalisti e i governi stanno identificando le zone più cruciali per la salute dell'intera catena montuosa, per poterle proteggere. Stanno anche crescendo il turismo e l'architettura ecosostenibili.

IN ASIA CI SONO LA CIMA PIÙ ALTA E IL PUNTO PIÙ BASSO DEL MONDO. IL MONTE EVEREST RAGGIUNGE GLI 8.850 METRI E IL MAR MORTO È A 430 METRI SOTTO IL LIVELLO DEL MARE.
L'ASIA HA IL TAJ MAHAL E LA GRANDE MURAGLIA CINESE, 2 DELLE 7 MERAVIGLIE DEL MONDO.
RUSSIA
KAZAKISTAN
MONGOLIA
MONTI ALTAJ
GEORGIA
ARMENIA
AZ.
MAR CASPIO
UZBEKISTAN
TURKMENISTAN
KIRGHIZISTAN
TAGIKISTAN
TURCHIA
COREA DEL NORD
COREA DEL SUD
GIAPPONE
CIPRO
SIRIA
LIBANO
ISRAELE
GIORDANIA
IRAQ
IRAN
AFGHANISTAN
KUWAIT
PAKISTAN
NEPAL
BHUTAN
CINA
HIMALAYA
BAHREIN
QATAR
E.A.U.
ARABIA SAUDITA
INDIA
TAIWAN
OMAN
YEMEN
BANGLADESH
MYANMAR
LAOS
VIETNAM
THAI-LANDIA
MALDIVE
FILIPPINE
SRI LANKA
BRUNEI
MALESIA
SINGAPORE
INDONESIA
TIMOR EST
ACQUA
TUNDRA
PALUDI
TAIGA
FORESTA TROPICALE
FORESTA TEMPERATA
PRATERIA
MACCHIA
DESERTO
MONTAGNE
IN ASIA SONO NATE QUASI TUTTE LE PIÙ GRANDI RELIGIONI DEL MONDO: IL BUDDHISMO, IL CRISTIANESIMO, L'INDUISMO, L'ISLAM E L'EBRAISMO.

ASIA

Leoni, tigri e orsi! (Oh mamma mia!) L'Asia è il continente più grande del mondo e comprende un'incredibile varietà di ecosistemi, dai deserti roventi del Medio Oriente alle fertili praterie cinesi. Nella zona meridionale i monsoni tropicali inondano l'India di pioggia per mesi interi senza interruzione. A nord c'è la Siberia, una terra fredda occupata quasi interamente dalla gelida tundra. In Asia ci sono molte catene montuose fra cui l'Himalaya, la più alta del mondo. Queste montagne sono così alte che bloccano le correnti d'aria e creano molti climi diversi nelle zone centrali e sudorientali del continente. Inoltre costituiscono una barriera naturale che nel tempo ha controllato le migrazioni degli animali e protetto gli antichi imperi asiatici dalle invasioni esterne.

Nelle vallate dell'Asia sono nate alcune delle prime civiltà umane: l'antica Mesopotamia nella Mezzaluna Fertile, le civiltà indiane nella valle dell'Indo e quelle cinesi nella valle del Fiume Azzurro. Quando l'uomo cominciò a coltivare la terra e a trasformare il territorio, la popolazione umana esplose e la civiltà entrò in una nuova era. Le tecniche agricole più avanzate permisero di dedicare meno tempo alla ricerca di cibo e più tempo al pensiero e alle invenzioni. Circa 5.000 anni prima di Cristo in Mesopotamia fiorirono molte grandi civiltà che portarono invenzioni importanti come la ruota, l'irrigazione, l'allevamento degli animali, la scrittura e la matematica. Oggi l'Asia è il continente più popoloso della Terra e ospita metà della popolazione del pianeta. Gli ecosistemi in Asia hanno un forte impatto sul resto del mondo ed è vitale proteggere questa natura meravigliosa.

GRANDE GUFO GRIGIO
PRODUTTORI
CONIFERE
RENNA
SASSIFRAGA
(SPACCAROCCIA)
LINCE
LICHENE
ERMELLINO
ORSO BRUNO SIBERIANO
ARVICOLA BOREALE
MUSCHIO
LEPRE ARTICA
ERBA

ECOSISTEMA DELLA

TAIGA DELLA SIBERIA NORDORIENTALE

'La terra addormentata' fu uno dei primi nomi della Siberia e della foresta fredda, secca e apparentemente infinita che occupa la Russia settentrionale. La taiga siberiana è la più grande foresta intatta di questo tipo e si estende per quasi 4 milioni di chilometri quadrati. I suoi pini resistenti si sono adattati per crescere in uno dei climi più freddi del pianeta. L'inverno è lungo e gelido (le temperature minime arrivano a -56°C), con pochissime nevicate, e l'estate è breve ma calda (con una temperatura media di 16°C, che scioglie la neve). A causa di questo clima la Siberia ospita gli animali più pelosi della Terra. La feroce lince dal mantello morbido e maculato e il pericoloso orso bruno siberiano dalla folta pelliccia cacciano piccoli mammiferi come le lepri.

La taiga siberiana è adiacente al Circolo polare artico e gran parte del terreno è ghiacciato da millenni. Lo strato gelato del terreno, noto con il nome di 'permafrost', rende quasi impossibile l'agricoltura, ma a causa del cambiamento climatico le temperature si stanno alzando e il permafrost del Circolo polare si sta sciogliendo per la prima volta. Questo scioglimento porta anche al rapido rilascio di carbonio e metano sotto forma di gas che erano rimasti al sicuro, intrappolati nel ghiaccio per migliaia di anni. Liberati nell'atmosfera, carbonio e metano contribuiscono a loro volta ad accelerare il riscaldamento globale.

La taiga siberiana è una delle zone selvagge e intatte più grandi del mondo. Questa immensa foresta sempreverde fa quello che le piante fanno meglio: immette ossigeno nell'atmosfera e sostiene l'intera catena alimentare delle creature pelose che abitano la sua terra dura e gelida.

Molte rocce in Siberia sono di origine **vulcanica** e risalgono al **periodo Permiano-Triassico**.

I biomi della taiga coprono il **17%** della superficie terrestre.

In estate **trecento specie di uccelli** raggiungono la Siberia, ma solo trenta specie rimangono per tutto l'inverno.

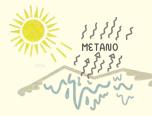
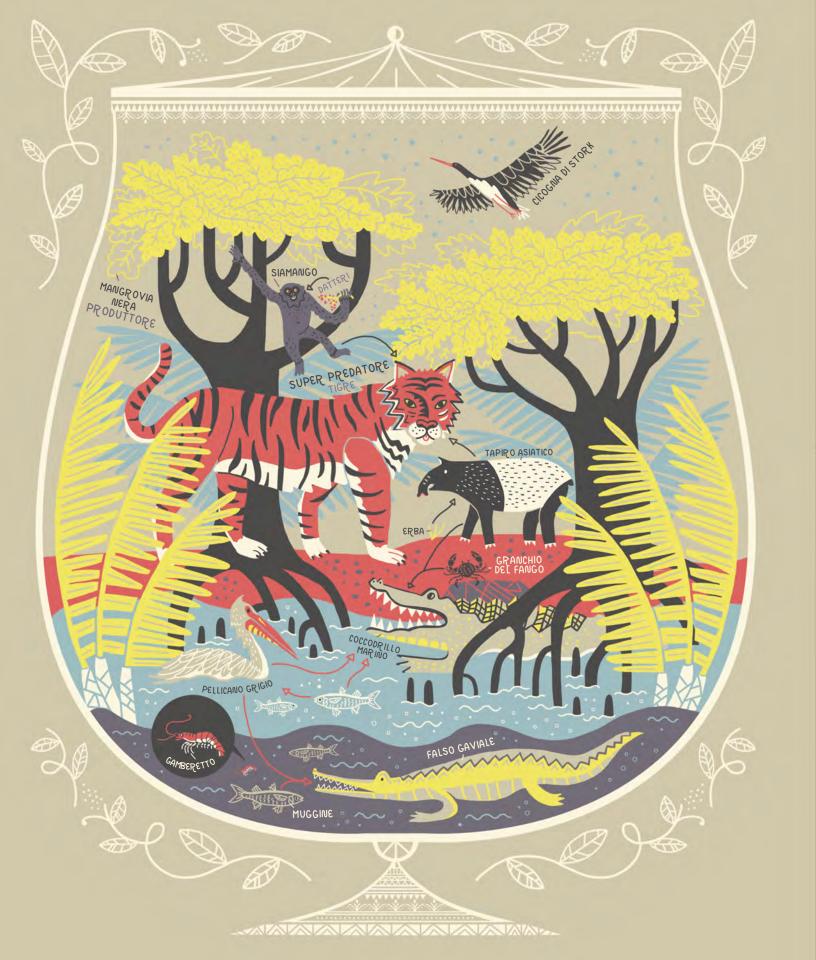
Il **cratere di Batagaika**, creato dallo scioglimento del permafrost, è il più grande nel suo genere. Nel folklore locale è considerato la porta dell'inferno, per via degli strani rumori che ne provengono.

Lo scioglimento del **permafrost** sta liberando i fossili di antichi **mammut**, gli elefanti pelosi, e batteri arcaici.

I VANTAGGI MAGGIORI

Questa grande foresta sempreverde è un **sink biosferico globale**. Ciò significa che la foresta è fondamentale per l'assorbimento globale di anidride carbonica e la produzione di ossigeno. La taiga contribuisce a **regolare il clima globale**. La Siberia inoltre è ricca di risorse minerarie come **carbone**, **combustibili fossili**, **ferro** e **oro**.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il **riscaldamento globale** sta causando lo scioglimento del **permafrost** e il rilascio nell'atmosfera di gas serra che prima erano intrappolati. L'abbondanza di alberi in Siberia ha portato a un **eccessivo sfruttamento del legname**, senza **rimboschimenti**. L'**estrazione di carbone** e la caccia indiscriminata con le trappole agli animali da pelliccia, inoltre, minacciano la fauna siberiana.

CICOGNA DI STORK
SIAMANGO
DATTERI
MANGROVIA
NERA
PRODUTTORE
SUPER PREDATORE
TIGRE
TAPIRO ASIATICO
ERBA
GRANCHIO
DEL FANGO
COCCODRILLO
MARINO
PELLICANO GRIGIO
GAMBERETTO
FALSO GAVIALE
MUGGINE

ECOSISTEMA DELLE

MANGROVIE INDOCINESI

Lungo le coste dell'Asia sudorientale si trovano le radici aggrovigliate delle foreste di mangrovie. Le mangrovie si sono evolute in modo unico per crescere fra l'acqua dolce e l'acqua salata oceanica con un sistema di radici in grado di filtrare il sale. Dato che vivono fra due ecosistemi, costituiscono un importante ecotono e hanno protetto le coste della Thailandia, della Cambogia, del Vietnam e della Malesia. I rami e le radici fanno da barriera naturale per le tempeste, bloccano l'erosione delle maree e creano rifugi labirintici per molti animali. Le mangrovie sono importanti anche come luogo di accoppiamento e di crescita dei piccoli per i pesci marini e costituiscono un elemento essenziale nell'ecosistema degli oceani Pacifico e Indiano. Un pescatore thailandese sulla costa delle Andamane lo ha spiegato al meglio: «Se non ci fossero le mangrovie, il mare non avrebbe senso. Sarebbe come un albero senza radici, perché le mangrovie sono le radici del mare».

Queste importanti foreste di mangrovie furono quasi completamente distrutte durante la guerra del Vietnam. Grandi aree di foresta lungo la costa centrale furono distrutte dal passaggio dei camion e dall'esposizione al napalm e all'Agente Arancio, un'arma biochimica fatta con gli stessi ingredienti dei diserbanti (che uccidono le erbe infestanti). Parte della foresta di mangrovie andò distrutta insieme agli ecosistemi circostanti e a molte fattorie in Vietnam e in Cambogia. I diserbanti in dosi massicce sono dannosi anche per le persone e causano cancro, malformazioni fetali e squilibri genetici che possono ripercuotersi sulle generazioni future. Milioni di persone ancora oggi subiscono le conseguenze dell'uso dell'Agente Arancio, ma c'è speranza. Oggi gli ambientalisti stanno facendo passi da gigante nella riforestazione dell'area e in questa terra un tempo danneggiata sta rinascendo la vita.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le foreste di mangrovie fungono da **barriera naturale** a protezione della costa contro **tempeste** ed **erosione**. Anche se non ci sono mammiferi nativi della foresta di mangrovie indocinese, molti dipendono da questi alberi come terreno di caccia quotidiano. Molti **pesci** e **crostacei** usano le radici sommerse delle mangrovie per deporre le uova, dato che l'ambiente è ideale per far crescere e nascondere i piccoli.

Dalla foresta di mangrovie dipendono molti sauri, tra cui il **varano** e il **falso gaviale**, che sembra un coccodrillo.

Fra le mangrovie indocinesi si trovano alcuni degli uccelli acquatici più rari del mondo, tra cui l'**anatra alibianche** e il **pellicano grigio**.

La foresta di mangrovie indocinese fa parte di una rete più ampia formata da numerosi ecosistemi basati sulle mangrovie, che si estende dalla Thailandia all'Australia. Molti pesci nati fra le mangrovie vanno poi a popolare la **Grande barriera corallina**.

Ti piace il cocktail di gamberetti? Ringrazia le mangrovie! Grandi quantità di **gamberetti** vengono dagli allevamenti del **Vietnam**, che sfruttano i vantaggi della foresta di mangrovie costiere.

I giovani **tapiri** che si trovano nella foresta di mangrovie hanno strisce bianche e puntini che li aiutano a mimetizzarsi. Dopo circa sette mesi perdono il mantello maculato da cuccioli.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Molte persone credono, a torto, che le mangrovie indocinesi siano inutili e vorrebbero eliminarle per fare spazio a nuovi edifici e coltivazioni. In Thailandia metà delle mangrovie è stata abbattuta per farne **carbone**. Inoltre a volte per la pesca vicino alle mangrovie vengono utilizzati **esplosivi** e **reti a strascico** che danneggiano gli alberi e gli animali, soprattutto i cuccioli delle specie marine.

ECOSISTEMA DELLE
STEPPE DELLA MONGOLIA ORIENTALE

Le steppe della Mongolia orientale ospitano la prateria temperata incontaminata più grande del mondo. Le altre praterie si riducono a ritmi allarmanti, ma in Mongolia più di un milione di gazzelle galoppa liberamente. La Mongolia è un po' più piccola dell'Alaska e per la maggior parte è coperta di dolci colline, distese erbose e umide paludi. Con circa 250 giornate limpide all'anno si è guadagnata l'appellativo di 'Terra dei cieli azzurri'. Questa zona, costituita per la maggior parte da altopiani, subisce le condizioni atmosferiche estreme delle diverse stagioni, per questo è molto più difficile vivere qui che nelle steppe occidentali. Le estati nella prateria sono calde e l'erba cresce rapidamente, in grande quantità. Gli inverni della steppa portano venti violenti e le temperature scendono sotto lo zero. In Mongolia possono arrivare anche a -40°C, un clima così proibitivo che esiste una parola specifica nella lingua mongola: *zud*.

Le steppe orientali della Mongolia sono Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO grazie al vasto territorio incontaminato e all'abbondanza di animali unici. In queste praterie si possono trovare esemplari come il grasso cane procione, l'elegante volpe delle steppe e il cavallo di Przewalski, che è a rischio di estinzione. La prateria della steppa è rimasta intatta grazie al popolo mongolo e alla sua gestione tradizionale della terra. La Mongolia è ancora in gran parte sottosviluppata e quindi molti cittadini dipendono dalla salute del territorio e la loro priorità è difenderlo. Anzi, nel Ventesimo secolo il numero di allevatori nomadi che seguono lo stile di vita tradizionale è aumentato. Una delle zone incontaminate più grandi della Terra esiste ancora oggi grazie al popolo mongolo e alla stretta relazione che ha con le steppe.

I VANTAGGI MAGGIORI

La prateria temperata incontaminata più grande del mondo sostiene un'intera nazione. L'economia mongola si basa sugli allevamenti che producono carne, lana e cashmere. Il governo nazionale ha regolamentato la caccia e promuove la conservazione delle tecniche tradizionali per difendere il territorio e mantenere le praterie intatte e rigogliose.

Molti agricoltori mongoli vivono ancora nelle yurte e indossano i costumi tradizionali dei pastori.

I cavalli selvatici nativi della Mongolia sono stati quasi portati all'estinzione dal bracconaggio e dalla competizione con il bestiame da allevamento.

Le steppe orientali della Mongolia fanno parte di un bioma più ampio, una prateria lunga 8.000 chilometri che si estende dall'Ucraina alla Cina.

In Mongolia vive l'argali, la pecora di montagna più grande del mondo.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il cashmere, che viene dalle capre, è una delle esportazioni più remunerative per la Mongolia. Ma grandi quantità di capre possono devastare il territorio. Brucando mangiano anche le radici delle piante erbacee e possono distruggere interi pascoli, lasciando al loro posto solo dune di sabbia (che non si possono coltivare). Gli allevatori stanno collaborando con gli ambientalisti per nutrire le capre in modo più strategico e sostenibile. Se ci riusciranno, le praterie impoverite potranno ricrescere nel giro di circa dieci anni. Ma la richiesta di cashmere continua ad aumentare. Anche nelle economie più rurali l'agricoltura, l'allevamento e lo sviluppo devono essere gestiti senza dimenticare l'ambiente.

GHIACCIAIO
PRATERIA MONTANA 3.002-4.998 M
TAHR DELL 'HIMALAYA
LEOPARDO DELLE NEVI
ERBA
PICA
FORESTA TEMPERATA DI CONIFERE 2.499-4.206 M
BAMBÙ
MOSCO
FOGLIE
PANDA ROSSO
MOSCO
FORESTA TEMPERATA DI LATIFOGLIE E MISTA 2.011-2.987 M
PRESBITE DORATO
FRUTTA
BUCERO COLLOROSSICCIO
ORCHIDEA
FELCE
FORESTA DI LATIFOGLIE TROPICALE E SUB-TROPICALE 502-1.005 M
ELEFANTE ASIATICO
CINGHIALE
TIGRE DEL BENGALA
VERME
BULBI
ERBA

ECOSISTEMA DELLE

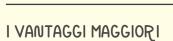
MONTAGNE HIMALAYANE

Himalaya in sanscrito significa 'dimora delle nevi'. Le montagne più alte del mondo hanno ispirato miti e leggende in tutta l'Asia. Nel Ventesimo secolo le vette dell'Himalaya sono diventate mete da conquistare per gli scalatori. Ma l'Himalaya è più di una destinazione per chi cerca l'avventura.

Più aumenta l'altitudine, più freddo diventa il clima. Sulle cime himalayane ci sono i ghiacciai, che rappresentano il terzo deposito di ghiaccio e neve gelata più grande del pianeta, dopo il Polo Nord e il Polo Sud. Scendendo a valle la temperatura aumenta e ghiaccio e neve cominciano a sciogliersi formando i fiumi.

Al di sotto dei 4.998 metri si trovano la macchia alpina e la prateria montana. Qui l'elusivo leopardo delle nevi caccia il mosco fra le rocce. 900 metri più in basso, nella vallata interna, tra le conifere vive il panda rosso, che è in via di estinzione. Continuando a scendere il clima diventa tropicale. Sotto i 3.000 metri c'è la foresta orientale con grandi querce, bellissime orchidee e cinquecento specie di uccelli. Finalmente ai piedi delle montagne, al di sotto dei 1.000 metri, comincia la foresta tropicale di latifoglie, dove tigri ed elefanti si nascondono nel fitto fogliame.

Anche se questi territori montani sono molto diversi fra loro, spesso si sovrappongono. Una montagna è un'immensa e complessa rete di interazioni dalla cima alla base e ogni ecosistema dipende da quelli vicini per sopravvivere.

I VANTAGGI MAGGIORI

I grandi ghiacciai dell'Himalaya riforniscono di acqua dolce quasi tutta l'Asia attraverso tre grandi sistemi fluviali: quello dell'Indo, quello del Fiume Azzurro e quello del Gange-Brahmaputra. Le montagne costituiscono poi un'enorme barriera naturale che influenza il clima dell'Asia meridionale, impedendo fisicamente ai venti freddi del Nord di raggiungere il Sud dell'India in inverno e bloccando i monsoni sudorientali, in modo che le nuvole rilascino quasi tutta la pioggia prima di arrivare più a nord.

L'Himalaya orientale ospita i tre mammiferi più grandi dell'Asia: l'elefante asiatico, il rinoceronte indiano e il bufalo d'acqua selvatico.

Frane, terremoti e valanghe sono eventi comuni perché i movimenti tettonici che hanno creato le montagne in questa zona sono ancora attivi.

Il Monte Everest, con i suoi 8.848 metri, è la montagna più alta del mondo. Di solito gli scalatori ci mettono circa due mesi per raggiungere la cima.

I primi a raggiungere la cima dell'Everest furono lo sherpa Tenzing Norgay e sir Edmund Hillary, nel 1953.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il cambiamento climatico sta causando il rapido scioglimento dei ghiacciai di tutto il mondo. I ghiacciai dell'Himalaya si stanno sciogliendo a una velocità allarmante e questo minaccia le riserve idriche di gran parte dell'Asia. Inoltre le foreste montane vengono sfruttate eccessivamente per ottenere pascoli e legname. Gli allevatori dell'Himalaya orientale fanno pascolare gli animali nelle foreste montane perché non ci sono abbastanza praterie, ma le foreste non possono sostenere una tale quantità di bestiame. I gruppi ambientalisti stanno lavorando per proteggere il territorio e migliorare il tenore di vita delle persone che dipendono dall'agricoltura montana.

I PRIMATI PIÙ GRANDI DEL MONDO SONO I GORILLA ORIENTALI AFRICANI.
SAHARA OCCIDENTALE (CONTESO)
MAROCCO
ALGERIA
LIBIA
EGITTO
IL NILO È IL FIUME PIÙ LUNGO DEL MONDO.
MAURITANIA
MALI
NIGER
CHAD
SUDAN
ERITREA
SENEGAL
GIBUTI
BURKINA FASO
NIGERIA
GAMBIA
GUINEA-BISSAU
BENIN
SIERRA LEONE
LIBERIA
COSTA D'AVORIO
GHANA
TOGO
CAMERUN
REPUBBLICA CENTRAFRICANA
SUD SUDAN
ETIOPIA
SOMALIA
GUINEA EQUATORIALE
SÃO TOMÉ PRINCIPE
GABON
REPUBBLICA DEL CONGO
REPUBBLICA DEMOCRATICA DEL CONGO
UGANDA
KENYA
RUANDA
BURUNDI
TANZANIA
L'AFRICA È LA CULLA DELLA CIVILTÀ UMANA. QUI È NATO L'AUSTRALOPITECO, IL NOSTRO LONTANO ANTENATO SCIMMIESCO, DA CUI SI SONO EVOLUTI TUTTI I POPOLI.
ANGOLA
ZAMBIA
MALAWI
MOZAMBICO
MADAGASCAR
NAMIBIA
ZIMBABWE
BOTSWANA
SWAZILAND
LESOTHO
SUDAFRICA
ACQUA
FORESTA TROPICALE
SAVANA
PRATERIA
MACCHIA
DESERTO
MONTAGNE

AFRICA

L'Africa è il luogo originario da cui discende tutta l'umanità. Nel corso di sei milioni di anni gli esseri umani si sono evoluti dai nostri antenati simili alle scimmie nell'*Homo sapiens* di oggi, che cammina su due gambe e ha un cervello molto sviluppato. I fossili dei nostri antenati vissuti fra i due e i sei milioni di anni fa sono stati trovati soltanto in Africa e gli scienziati sono convinti che la maggior parte dell'evoluzione umana abbia avuto luogo in questo continente.

L'Africa è il secondo continente più grande del mondo e contiene alcune delle più grandi aree incontaminate. È anche un luogo ricco di forti contrasti. Nel Congo, dove c'è la seconda foresta pluviale più grande del mondo, vivono possenti gorilla. Sulle sabbie del Sahara, il più grande deserto caldo del pianeta, si muovono i cammelli. In un'altra parte dell'Africa leoni, zebre e gnu attraversano il Serengeti in una delle migrazioni animali più grandiose del pianeta.

L'Africa è famosa per le risorse naturali come i metalli preziosi, le gemme e i metalli grezzi che vengono estratti ed esportati in tutto il mondo. Fra il 1600 e il 1800 gli europei attuarono una colonizzazione violenta del continente per ottenere terre e risorse e soltanto negli anni Cinquanta del Novecento cominciò la decolonizzazione. In molte nazioni post-coloniali dopo la conquista dell'indipendenza scoppiarono guerre civili per l'uguaglianza, come quella contro il regime razzista e segregazionista dell'*apartheid*, in Sudafrica. La storia del colonialismo ha influenzato profondamente la politica, lo sfruttamento del territorio e la definizione dei confini nei 54 stati di cui oggi è composta l'Africa.

Dal Cairo a Città del Capo, l'Africa ospita grandi città e molte culture differenti. In certe regioni il commercio e l'economia sono forti, ma molte altre zone di questo grande continente sono ancora sottosviluppate. Alcune delle nazioni più povere del mondo si trovano in Africa e la povertà porta a al bracconaggio, ai disboscamenti indiscriminati e alla distruzione di importanti ecosistemi. La lotta per difendere la natura va a braccetto con il sostegno alle comunità prive di risorse per creare economie sostenibili e l'accesso a istruzione, energia e cibo.

FORESTA PLUVIALE DEL CONGO

Il fitto fogliame della foresta pluviale del Congo si estende verso ovest dal centro dell'Africa all'oceano Atlantico, attraversando sei nazioni. Tra i suoi enormi alberi e i suoi cespugli si possono trovare gorilla, elefanti e bufali. Il Congo brulica di vita e quando tanti animali e piante condividono uno spazio la competizione per le risorse è inevitabile.

Nell'affollamento della foresta pluviale le piante lottano per conquistarsi uno spazio, sfruttando una serie di strategie adattive per avvantaggiarsi sulle altre. Alcune hanno una resina velenosa che tiene alla larga i predatori. Altre si affidano agli animali, come cinghiali e scimmie, che mangiano i loro frutti e poi li spargono insieme agli escrementi durante i loro spostamenti, diffondendo i semi nella foresta. Altre piante usano spine e rami rampicanti per spingersi in alto, verso la luce del Sole. In un solo ettaro di foresta in Congo ci sono più di un milione di alberi.

Quando la vegetazione è così densa e si estende su un'area così vasta le piante creano un proprio sistema climatico. Gli alberi rilasciano ossigeno e vapore acqueo in un processo chiamato 'traspirazione'. Il vapore acqueo forma le nuvole e in seguito precipita sotto forma di pioggia. In pratica il 95% delle piogge in Congo deriva direttamente dalla traspirazione delle piante. Il suolo viene inondato da forti tempeste e l'acqua si riversa nelle migliaia di fiumi che percorrono la giungla, creando impetuose cascate prima di raggiungere l'oceano Atlantico. Il mondo dipende da questo ecosistema umido e potente. Un terzo di tutto l'ossigeno del pianeta viene creato dalle foreste pluviali tropicali e quella del Congo, la seconda più grande del mondo, si è senza dubbio guadagnata il soprannome di 'polmone dell'Africa'.

I VANTAGGI MAGGIORI

Nella foresta pluviale del Congo vivono oltre **75 milioni di persone**, la cui economia dipende dal ricco ecosistema. La fitta vegetazione regola il clima e arricchisce di ossigeno l'atmosfera del pianeta, contribuendo a combattere le **emissioni carboniche**. Gli alberi inoltre **forniscono legname** utilizzato in tutto il mondo. Qui vivono anche molti animali che non si trovano da nessun'altra parte, come i **bonobo** e i **gorilla**.

Il **Parco nazionale dei Virunga**, nella foresta pluviale del Congo, è il più antico parco nazionale dell'Africa e fu creato nel 1925.

Nel sottobosco della foresta del Congo si trovano luminescenze chiamate dagli indigeni **'fuoco degli scimpanzé'**. Sono causate da uno speciale enzima prodotto da un fungo che si nutre di foglie morte.

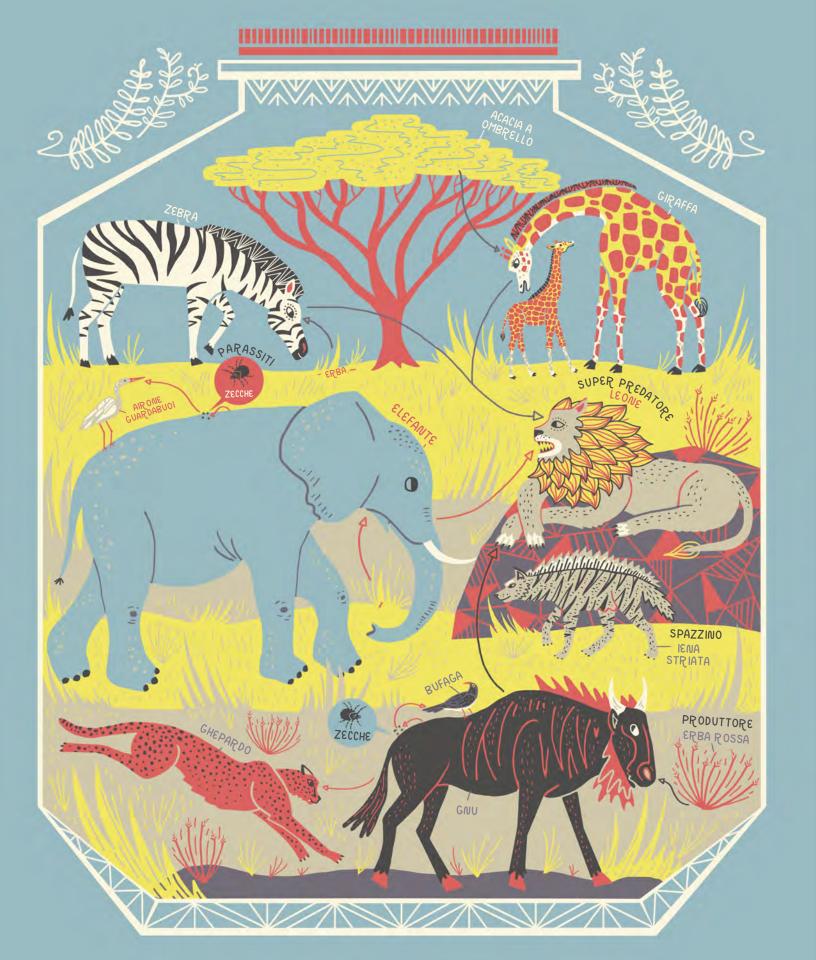
Il turismo per osservare i **gorilla** permette di raccogliere fondi da utilizzare per la protezione della foresta pluviale e ha creato nuove opportunità economiche per le comunità locali.

A causa del suo clima unico, nella foresta del Congo si verificano più **tempeste di fulmini** che in qualsiasi altro luogo del pianeta: qui ogni anno cadono 100 milioni di fulmini.

Gli **elefanti di foresta** creano nel cuore della giungla una rete di sentieri che portano a speciali radure con laghetti dove i pachidermi si radunano, socializzano e mangiano il sale sepolto sotto il fango.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il **bracconaggio** di animali come gorilla, scimmie e antilopi ha portato le specie a rischio sull'orlo dell'estinzione. I gruppi ambientalisti stanno lavorando con le sei nazioni della regione per porre fine al **disboscamento selvaggio** per il combustibile e per aumentare le aree protette della foresta. Alcune delle comunità più povere dell'Africa vivono nella foresta o nelle sue vicinanze e nei periodi di scarsità si dedicano al **bracconaggio**, al **disboscamento** o alle **estrazioni minerarie** indiscriminate. La difesa dell'ambiente deve andare di pari passo con la lotta alla povertà. La giungla deve essere sfruttata in modi che ne preservino le risorse per le generazioni future.

ACACIA A OMBRELLO
ZEBRA
GIRAFFA
PARASSITI
ZECCHE
ERBA
AIRONE GUARDABUOI
ELEFANTE
SUPER PREDATORE
LEONE
SPAZZINO
IENA STRIATA
BUFAGA
ZECCHE
GHEPARDO
PRODUTTORE
ERBA ROSSA
GNU

ECOSISTEMA DELLA
SAVANA AFRICANA

Hai mai sentito il rumore di un milione di gnu al galoppo? O i ruggiti dei leoni che li inseguono? Nella savana africana ogni anno si svolge una delle più grandi migrazioni animali del mondo: un milione e mezzo di zebre, elefanti, gazzelle, giraffe e altri erbivori si spostano in cerca di nuovi pascoli. Questi animali seguono un enorme anello lungo quasi 3.000 chilometri che si estende nella pianura del Serengeti attraverso la Tanzania e il Kenya. I consumatori primari sono seguiti dai predatori: ghepardi, leoni e iene. Anche uccelli, insetti e sauri ricavano vantaggi da queste migrazioni, perché mangiano i parassiti che vivono nel mantello degli animali più grandi.

La savana africana è una prateria punteggiata di alberi e ricopre circa metà del continente. La vita degli animali della savana è scandita dall'alternanza di stagioni secche e piovose, e dipende da questi ritmi. Durante la stagione delle piogge le grandi paludi si riempiono di ippopotami e uccelli marini. Nella stagione secca alcune parti della savana vanno a fuoco a causa di incendi spontanei che bruciano un'area grande come la Gran Bretagna. Questi incendi sono necessari per il mantenimento dell'ecosistema, infatti stimolano la crescita di nuova erba. Gli erbivori, fra cui il più grande mammifero terricolo, l'elefante africano, si spostano seguendo le stagioni. Le femmine di elefante viaggiano in gruppi familiari uniti da stretti legami, guidati dalla femmina più anziana. Gli elefanti sono molto intelligenti e ricordano i posti migliori per nutrirsi e per sguazzare nel fango durante i loro spostamenti sul territorio. Queste sono solo alcune delle tante meraviglie del mondo animale che si possono incontrare nella savana africana.

I VANTAGGI MAGGIORI

La savana africana ospita una quantità impressionante di animali. Soltanto nella regione geografica del Serengeti ci sono oltre 3.000 leoni, 1,7 milioni di gnu, un quarto di milione di zebre e circa mezzo milione di gazzelle. Tutti questi animali producono un sacco di escrementi, che fertilizzano naturalmente il terreno durante le migrazioni nella savana. Le praterie che sostengono una fauna così numerosa provvedono anche alla vita umana, perché offrono un terreno ricco di nutrienti che può essere sfruttato per l'agricoltura e l'allevamento.

Alcune parti della savana vengono fertilizzate dalla cenere vulcanica dei vulcani attivi, come il monte Nyiragongo nella Repubblica Democratica del Congo.

La migrazione annuale degli gnu si muove sempre in senso orario.

Il verso della zebra di Grant non è simile a quello dei cavalli, ma è un latrato canino!

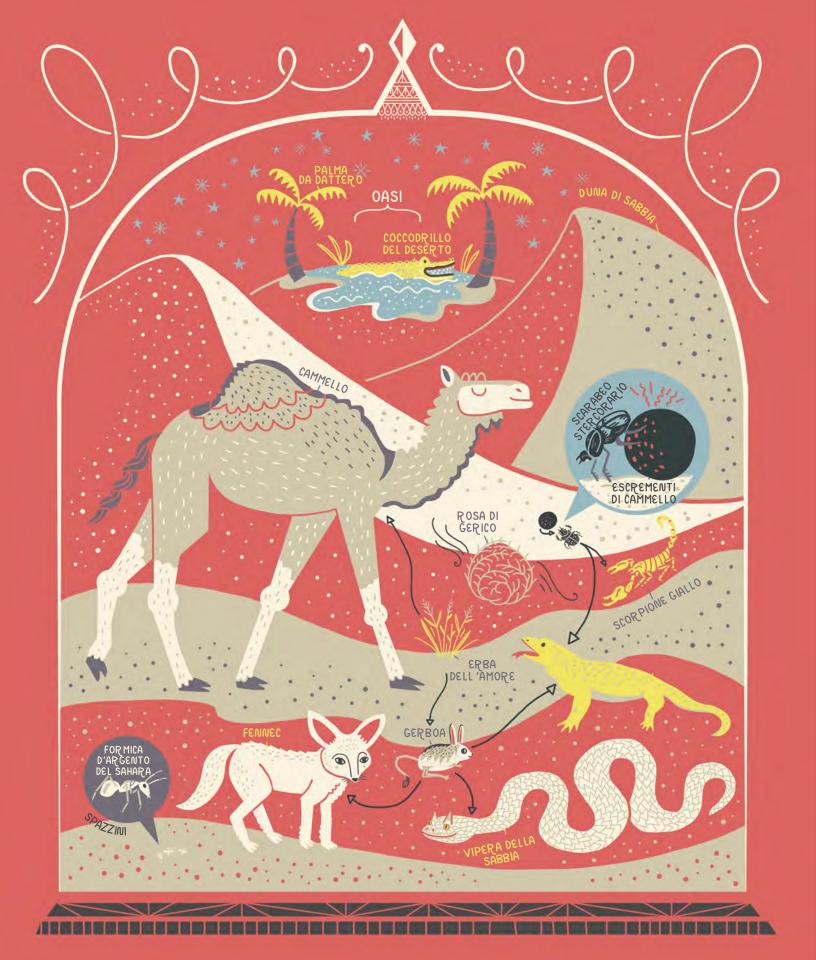
Gli elefanti sono in grado di sentire le vibrazioni attraverso il tessuto morbido e spugnoso delle zampe. Quando si avvicina un predatore picchiano sul terreno per avvertire gli altri elefanti a distanza.

Un ghepardo può correre fino a 120 chilometri orari di velocità per inseguire la preda.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il bracconaggio minaccia gli animali a rischio di estinzione come gli elefanti africani e i rinoceronti neri. L'aumento delle temperature dovuto al cambiamento climatico blocca le piogge della stagione umida e prolunga la stagione secca, rendendo più difficile la ricrescita dell'erba. Inoltre l'edilizia pianificata in modo errato interrompe i percorsi migratori naturali di molte specie. Per fortuna il Parco nazionale del Serengeti in Tanzania continua a essere protetto e contribuisce a salvaguardare una delle più grandi migrazioni animali del mondo. Ma è necessario lavorare ancora per porre fine al bracconaggio e proteggere il resto della savana.

PALMA DA DATTERO
OASI
DUNA DI SABBIA
COCCODRILLO DEL DESERTO
CAMMELLO
SCARABEO STERCORARIO
ESCREMENTI DI CAMMELLO
ROSA DI GERICO
SCORPIONE GIALLO
ERBA DELL'AMORE
FENNEC
GERBOA
FORMICA D'ARGENTO DEL SAHARA
SPAZZINI
VIPERA DELLA SABBIA

ECOSISTEMA DEL

DESERTO DEL SAHARA

C'è stato un tempo in cui il Nordafrica brulicava di vita ed era ricco di foreste, laghi e grandi pianure erbose percorse da moltissimi animali. Oggi invece è dominato dal deserto del Sahara, che occupa un terzo dell'intero continente. Spesso qui piove soltanto una o due volte all'anno e l'acqua evapora quasi subito. Il Sahara è punteggiato da dune di sabbia e rocce aride e frastagliate ed è un luogo vasto, rovente e pericoloso. I pochi animali che si sono adattati a vivere in questo ambiente inospitale sono rettili, insetti e roditori specializzati che sono prevalentemente notturni e si nascondono sottoterra per ripararsi dall'invadenza del Sole. La formica d'argento del Sahara è l'unico animale in grado di sopportare il calore del mezzogiorno, ma solo per dieci minuti: poi viene arsa viva.

Molti scienziati pensano che quest'area un tempo rigogliosa si sia desertificata più di seimila anni fa, dopo un lieve cambiamento nell'inclinazione dell'asse terrestre che modificò l'angolo di incidenza dei raggi del Sole sull'Africa e fece aumentare le temperature e inaridire il terreno. Il cambiamento climatico fu troppo rapido perché la maggior parte delle piante e degli animali potesse sopravvivere. Senza vegetazione a diffondere umidità, il deserto continuò a espandersi fino a raggiungere le dimensioni degli Stati Uniti. Ormai degli esseri viventi che abitavano il Nordafrica rimangono soltanto alberi pietrificati, manufatti in pietra e antiche incisioni rupestri. Ci sono anche rare oasi, formate dai resti di antichi laghi. Ma senza una quantità sufficiente di piante e animali che creino un terreno più ricco, il deserto continua ad avanzare e questo processo è incrementato dalle stagioni secche e dalla gestione sbagliata del territorio. Gli ambientalisti stanno collaborando per combattere l'espandersi della desertificazione.

I VANTAGGI MAGGIORI

Le **oasi** permettono alle carovane di viaggiare da un lato all'altro del Sahara e offrono cibo e acqua a molti uccelli migratori, come la **rondine comune**. Inoltre il Sahara è **ricco di minerali** come **fosfati** e **ferro grezzo**, che vengono estratti ed esportati in tutto il mondo. Fra i resti di quello che un tempo era il più grande lago del mondo ci sono ancora depositi di **alghe essiccate e minerali** che vengono trasportati dal vento attraverso l'oceano e arrivano fino in Sud America, dove contribuiscono a fertilizzare la **foresta pluviale amazzonica**.

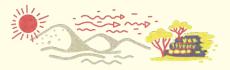
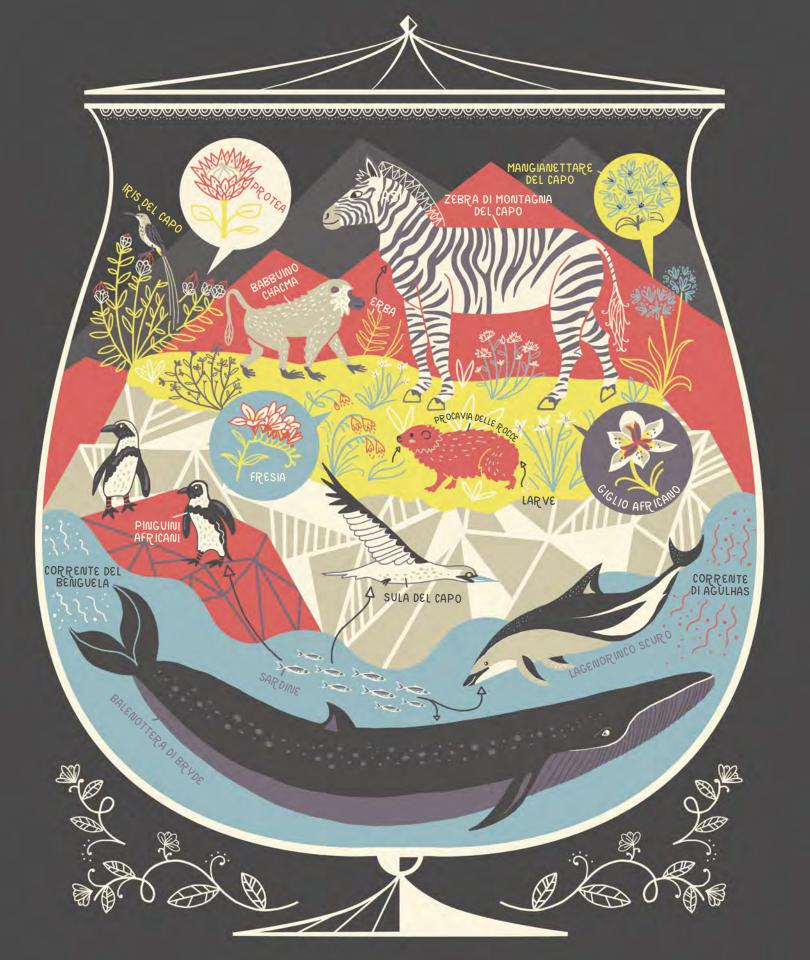
La pianta della resurrezione chiamata **rosa di Gerico** può rimanere dormiente per anni, durante i quali sembra morta e secca. Se riceve abbastanza acqua la pianta si allarga e rilascia i semi prima di seccarsi di nuovo.

Le **oasi** del Sahara possono ospitare **palme**, **felci**, **pesci** e perfino **coccodrilli** nel cuore del deserto.

I **cammelli**, soprannominati **'navi del deserto'**, possono restare senza bere anche per mesi, ma non possono sopravvivere nel deserto senza una persona che li guidi a un pozzo o a un'oasi.

Quando le **dune di sabbia** franano, producono un suono melodioso che si sente fino a 10 chilometri di distanza.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

La **desertificazione** e la conseguente espansione del Sahara sono una minaccia incombente per il resto dell'Africa. Nel **Sahel**, la zona di transizione fra deserto e prateria, i governi, gli ambientalisti e gli agricoltori locali stanno lavorando per rallentare questo processo. Utilizzano **tecniche indigene di gestione del territorio** e **piantano alberi** fra i campi coltivati per creare una rete che **trattenga l'acqua** nel terreno e agisca come una **barriera naturale** contro l'avanzata del deserto. Le comunità locali oggi prelevano il legname da usare come combustibile e materiale da costruzione senza uccidere gli alberi. La maggior parte del lavoro è stato fatto nella **Valle di Zinder**, in Niger, che nel 2004 è diventata più verde di quanto non fosse stata in cinquant'anni. Gli ambientalisti ritengono che applicando queste tecniche su larga scala sia possibile prevenire l'espansione del deserto in Africa.

ECOSISTEMA DEL

CAPO DI BUONA SPERANZA

Sul terreno del Capo di Buona Speranza, nell'estrema punta meridionale dell'Africa, si stendono fiori variopinti a perdita d'occhio. Questa piccola area è uno dei più grandi regni floristici del mondo e ospita 8.500 diversi tipi di piante. Il clima che rende possibile questo ecosistema è creato dall'incontro di due correnti oceaniche molto diverse: la corrente di Agulhas, calda e potente, proveniente dall'oceano Indiano, e la corrente fredda del Benguela che proviene dall'oceano Atlantico. Le temperature dell'oceano influenzano il clima e i tipi di animali e piante che possono vivere in un luogo. Quando due correnti diverse e potenti si incontrano si crea un microclima che permette a molte piante diverse di vivere nello stesso posto. La corrente fredda del Benguela forma una nebbia fresca sopra la macchia arida del Capo e contemporaneamente la corrente calda di Agulhas, una delle più forti del mondo, sposta le acque tropicali più calde e contribuisce a causare le precipitazioni estive sulla costa sudorientale dell'Africa. La rigogliosa vegetazione del Capo sostiene oltre duecentocinquanta specie di uccelli e mammiferi, come la zebra di montagna del Capo e il babbuino Chacma.

Molti animali sfruttano le correnti per spostarsi nell'oceano. Con l'acqua calda su un lato del Capo e la fredda sull'altro, questa zona accoglie moltissimi tipi diversi di animali marini provenienti da tutto il mondo. Molti pesci significa avere molti predatori: le acque del Capo di Buona Speranza ospitano la popolazione di grande squalo bianco più numerosa del mondo e 'super branchi' formati da migliaia di delfini, tutti pronti a banchettare. Senza queste due forti correnti la punta dell'Africa non possiederebbe la biodiversità e la bellezza per cui è conosciuta oggi.

Nel mondo ci sono soltanto sei **regni floristici** e di solito sono grandi come continenti. Il Capo di Buona Speranza ospita talmente tante specie floreali da essere considerato un regno a sé, anche se corrisponde solo al 6% del Sudafrica.

Immensi banchi di **sardine** costeggiano il Capo di Buona Speranza nella **corrente fredda del Benguela**. Cercando di evitare la **corrente calda di Agulhas** rimangono intrappolati fra le due correnti e formano una sfera di pesce che permette a balene, squali, delfini, uccelli marini e foche di rimpinzarsi con frenetica avidità.

L'aria fredda della corrente del Benguela sostiene la vita di animali insoliti come i **pinguini africani**.

I **coleotteri hopliini** dormono nelle corolle dei fiori per proteggersi dall'aria fredda della notte atlantica.

I VANTAGGI MAGGIORI

La regione floristica del Capo è stata nominata **Patrimonio dell'Umanità** dell'UNESCO per l'incredibile **biodiversità**. Il sistema di correnti oceaniche porta in quest'area una grande quantità di vita marina ed è un'importante via di migrazione per i grandi predatori oceanici. La zona è anche una fondamentale fonte di pesca commerciale per la popolazione del Sudafrica.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Città del Capo è la seconda città più grande del Sudafrica e con la crescita della popolazione aumenta la **costruzione di dighe** che interrompono il corso naturale dei fiumi e danneggiano la fauna selvatica. Oltre 1.700 specie vegetali della regione sono **a rischio di estinzione** e ventisei specie floreali sono già **scomparse**. Per proteggere la zona i gruppi ambientalisti hanno lavorato con il governo locale per creare il Parco nazionale di Table Mountain e promuovere il **turismo ecosostenibile**.

BANDIERA ABORIGENA
I PRIMI UOMINI APPRODARONO IN AUSTRALIA 50.000 ANNI FA.
QUANDO IL PRIMO ESEMPLARE DI ORNITORINCO IMPAGLIATO FU PORTATO IN EUROPA NEL 1798 LA GENTE PENSÒ CHE FOSSE UNO SCHERZO, OTTENUTO CUCENDO UN BECCO D'ANATRA SU UN RATTO.
PAPUA NUOVA GUINEA
ISOLE SALOMONE
GRANDE BARRIERA CORALLINA
REPUBBLICA DI VANUATU
ISOLE FIGI
NUOVA CALEDONIA
AUSTRALIA
GRANDE CATENA DIVISORIA
KINGSTON
L'ICONICO KOALA VIVE NELLE FORESTE DI EUCALIPTO SULLE COSTE DELL'AUSTRALIA.
L'AUSTRALIA È UNA DELLE NAZIONI PIÙ GRANDI DEL MONDO, MA È IL CONTINENTE PIÙ PICCOLO.
NUOVA ZELANDA
TASMANIA
MONTAGNE
MACCHIA
DESERTO
FORESTA TEMPERATA
FORESTA TROPICALE DECIDUA
ACQUA
FORESTA PLUVIALE TROPICALE
SAVANA
PRATERIA
LE RIGOGLIOSE PRATERIE AUSTRALIANE OSPITANO ALCUNI DEGLI ALLEVAMENTI DI PECORE PIÙ GRANDI DEL MONDO.

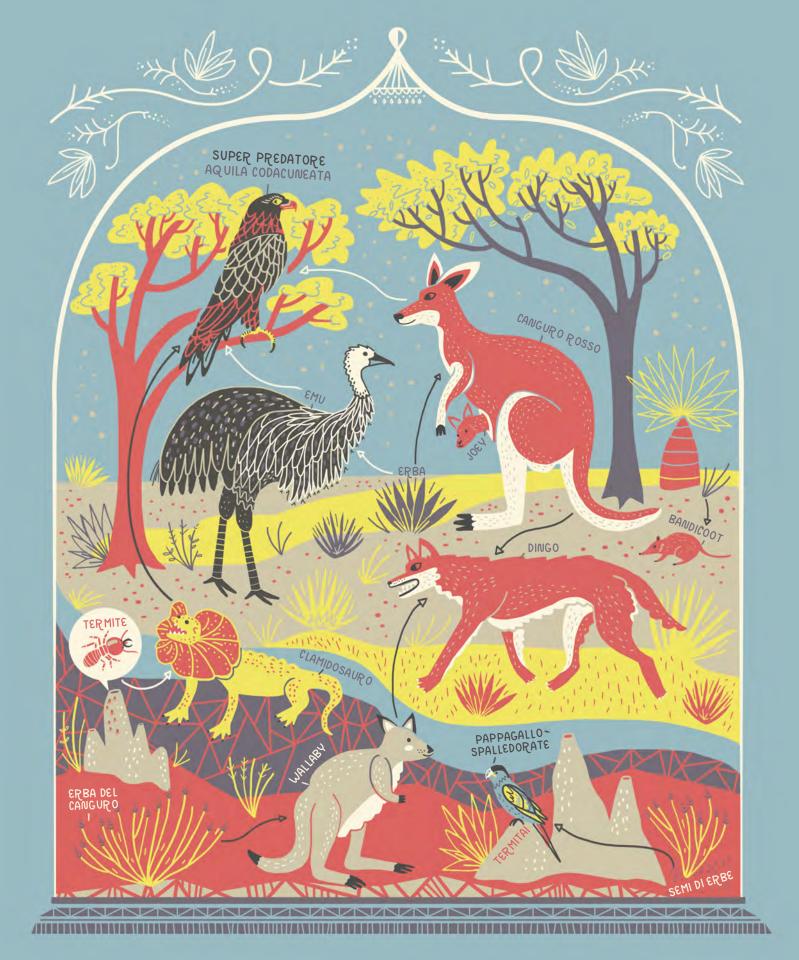
AUSTRALASIA

L'Australasia è formata dal continente australiano e dalle isole vicine. Fa parte della più ampia regione politica e geografica chiamata Oceania, che si estende dalla Papua occidentale fino alle Hawaii. L'Australia, la massa continentale più grande dell'area, è stata chiamata 'l'ultimo territorio', 'il continente più antico' e 'l'ultima frontiera'.

Anche se questo continente in realtà non è il più antico del mondo, molti dei suoi paesaggi aspri e splendidi sembrano non essere stati intaccati dal tempo per le sue condizioni di isolamento. Per 50 milioni di anni le piante e gli animali dell'Australia sono rimasti separati dal resto delle terre emerse del globo. Circondati dalla vastità dell'oceano, come su un'isola, gli animali si sono evoluti liberamente e hanno attuato una competizione basata su strategie uniche. Solo l'Australia ha mammiferi che depongono uova: il buffo ornitorinco dal becco d'anatra e quattro spinose specie di echidna. I marsupiali, come i canguri e i koala, sono molto diffusi. A differenza di altri mammiferi i marsupiali si sono evoluti per tenere i piccoli in via di sviluppo non all'interno del corpo ma in una tasca esterna. Ci sono molti uccelli interessanti dall'aspetto strano, come il colorato casuario che a molti ricorda il velociraptor, per via degli artigli affilati e dell'elmetto ricoperto di pelle che ha sulla testa.

L'Australia è famosa per l'*outback*, la zona selvaggia e quasi del tutto disabitata che contiene la savana incontaminata più grande del mondo. Ma in Australia ci sono anche lussureggianti foreste costiere e barriere coralline. Con l'inizio della colonizzazione europea, nel 1788, iniziò anche la massiccia deforestazione del continente. Il disboscamento continua ancora oggi e molti degli animali endemici come i koala sono vulnerabili a causa dello sviluppo non sostenibile. Oggi i gruppi ambientalisti e gli ecologi lavorano sodo per proteggere l'ambiente e gli animali unici dell'Australia.

SUPER PREDATORE
AQUILA CODACUNEATA
CANGURO ROSSO
EMU
JOEY
ERBA
BANDICOOT
DINGO
TERMITE
CLAMIDOSAURO
PAPPAGALLO-
SPALLEDORATE
WALLABY
ERBA DEL
CANGURO
TERMITAI
SEMI DI ERBE

ECOSISTEMA DELLA

SAVANA AUSTRALIANA

La più grande savana incontaminata del mondo si trova nel Nord dell'Australia. La savana ricopre gran parte dell'*outback* australiano, che corrisponde alla gran parte del continente, ma ospita soltanto il 5% circa dei suoi 24 milioni di abitanti. Questa immensa savana è formata da sei diverse regioni che ospitano alcune delle forme di vita più insolite del pianeta.

L'oceano separa l'Australia dagli altri continenti e quindi gli animali si sono evoluti in modi unici. I marsupiali come i canguri rossi e i wallaby tengono i cuccioli in via di sviluppo in una tasca esterna al corpo. Questi piccoli a volte fanno capolino mentre le mamme brucano nella savana. Le misteriose termiti-bussola costruiscono gigantesche strutture fatte di erba, alte come una persona, incredibilmente orientate secondo l'esatta direzione nord-sud. Uno degli animali più famosi dell'Australia è il grande emu, un uccello che non vola e assomiglia più ai suoi antenati dinosauri che agli altri uccelli: raggiunge quasi i 2 metri di altezza, sibila forte contro i predatori e può raggiungere la velocità di 50 chilometri orari. Le savane sono state definite 'ecoregione globale' perché permettono agli scienziati di comprendere la biodiversità a livello globale.

I VANTAGGI MAGGIORI

In tutto il mondo le praterie offrono **ricchi pascoli** e **terreno agricolo**. Si stima che circa il 70% delle praterie globali abbia ceduto il passo all'avanzata umana, ma la savana tropicale australiana è rimasta quasi completamente intatta. Questa prateria fornisce **terreno fertile** per l'agricoltura e i **pascoli più vasti** del continente. Inoltre la savana ospita molte **comunità aborigene** che portano avanti le loro ricche tradizioni culturali e gestiscono il territorio. La gente che vive nella savana si sostenta con i frutti della terra.

Un'antica colata di lava ha creato il famoso **Great Basalt Wall** (la grande muraglia di basalto) e il labirinto di caverne chiamato **Undara Lava Tubes**.

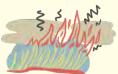
Il **diamante di Gould** della savana australiana è considerato uno degli uccelli più belli del mondo.

I **dingo** sono cani selvatici australiani che si nutrono di **conigli**, **wallaby** e perfino di **canguri**.

I gruppi di canguri in Australia vengono chiamati ***mobs***. Le femmine si chiamano ***flyers***, i maschi ***boomers*** e i piccoli ***joeys***.

Milioni di anni fa gli antenati dell'**emu** potevano volare. Gli scienziati pensano che dopo l'estinzione dei dinosauri questi uccelli non avessero più predatori e potessero procurarsi il cibo più facilmente. Cominciarono quindi a diventare più grandi e dopo molte generazioni l'evoluzione li fece diventare **troppo pesanti per volare**.

EHI! STO CAMMINANDO PROPRIO QUI!

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Lo **sfruttamento eccessivo dei pascoli** e le **specie invasive** danneggiano le praterie, ma la minaccia più grave per la savana australiana è il **riscaldamento globale**. Come in tutte le praterie anche qui sono necessari dei cicli di incendi spontanei, però con l'aumento delle temperature le stagioni secche si protraggono e anche l'erba è più secca, alimentando **incendi** più vasti e incontrollati per periodi prolungati. Questa è una minaccia per l'erba e la macchia in tutto il mondo. In Australia gli ambientalisti collaborano con le comunità aborigene per gestire il territorio al meglio ed evitare incendi fuori stagione.

ECOSISTEMA DELLE

FORESTE TEMPERATE DELLA TASMANIA

Circa 180 milioni di anni fa i dinosauri dominavano la Terra nel supercontinente chiamato Gondwana. Nel corso del tempo il Gondwana si frammentò formando l'Australia, l'altro continente e le isole dell'emisfero sud. Molti alberi, muschi e invertebrati vissuti insieme ai dinosauri – chiamati 'fossili viventi' – si possono trovare ancora oggi nelle foreste della Tasmania. Le foreste pluviali temperate della Tasmania sono Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO per il loro legame unico con il passato.

La Tasmania è un piccolo Stato insulare dell'Australia, ma nonostante le dimensioni ospita otto biomi differenti. La foresta pluviale fresca e silenziosa copre il 10% del territorio ed è una delle regioni del mondo più incontaminate e immutate dai tempi del Gondwana. Molti fiori e piante, come la lomatia tasmanica, crescono in Tasmania da oltre 60 milioni di anni. Qui l'*Eucalyptus regnans* (detto anche 'cenere di montagna') può crescere fino a 100 metri, rivaleggiando con le sequoie. Il suolo della foresta è ricoperto di morbido muschio verde e punteggiato di funghi che sembrano coralli blu e rossi.

La foresta pluviale ospita anche antichi invertebrati come gli onicofori, che vivono sulla Terra da 300 milioni di anni, da prima che esistessero gli insetti. Cacciano in branco, come i lupi, e catturano le prede sputando schizzi di mucillagine appiccicosa! In Tasmania vivono anche alcuni dei marsupiali più teneri e morbidi del mondo, come il pademelon (che sembra un canguro in miniatura), il piccolo quoll maculato e naturalmente il famoso diavolo della Tasmania. C'è ancora molto da scoprire nella foresta temperata della Tasmania, e ancora oggi si trovano nuove specie a cui è necessario dare un nome!

I VANTAGGI MAGGIORI

Le grandi e fitte foreste temperate della Tasmania contribuiscono a creare ossigeno e a causare precipitazioni nella zona. Inoltre ospitano risorse naturali uniche come il pino di Huon, dal legno color giallo oro, o il leatherwood, da cui gli apicoltori ricavano un miele speciale chiamato 'miele di leatherwood'.

I vombati amano costruirsi le tane vicino ai ruscelli della foresta e sono famosi per gli escrementi di forma cubica.

Il tilacino (noto anche come tigre della Tasmania) è stato il più grande marsupiale carnivoro per 23 milioni di anni. Purtroppo gli esseri umani lo consideravano una minaccia per il bestiame e lo hanno cacciato fino a provocarne l'estinzione negli anni Trenta.

Il Patrimonio dell'Umanità dell'UNESCO copre il 20% del territorio della Tasmania e comprende diciannove diversi parchi nazionali o aree protette.

Il famoso diavolo della Tasmania deve il nome ai versi striduli e acuti.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Gran parte della foresta temperata della Tasmania è protetta, ma un aumento degli incendi causati dal cambiamento climatico e il disboscamento eccessivo delle aree non protette minacciano l'ecosistema. A differenza delle foreste di sequoie, questo ecosistema non è resistente al fuoco. Gli studi scientifici hanno dimostrato che le foreste disboscate negli ultimi quarant'anni hanno subito più incendi catastrofici rispetto a quelle incontaminate. Questo significa che è cruciale mantenere gli ecosistemi intatti intorno ai Patrimoni dell'Umanità dell'UNESCO.

SUPER PREDATORE
SQUALO MARTELLO
PASTINACA
CORALLI ALCIONACEI
TARTARUGA MARINA VERDE
CAVALLUCCIO MARINO
GAMBERO OPOSSUM
PESCE FARFALLA
TRAPEZIA RUFOPUNCTATA
PESCE PAGLIACCIO
ZOOPLANCTON
PESCE PAPPAGALLO
TROTA CORALLINA
ANEMONE DI MARE
ALGHE
PESCE CHIRURGO
POLIPO DEL CORALLO
TENTACOLO
ZOOXANTELLE
BOCCA
DISCO PEDALE
SCHELETRO
POLPO
MADREPORA
STELLA CORONA DI SPINE
RICCIO DI MARE
SCLERATTINIE

ECOSISTEMA DELLA

GRANDE BARRIERA CORALLINA

Nelle acque turchesi al largo delle coste orientali dell'Australia si trova la più grande struttura vivente del mondo, la Grande barriera corallina. Tremila strutture coralline hanno creato un colosso multicolore grande come il Giappone. La barriera corallina può sembrare un'incredibile foresta sottomarina, ma in realtà è fatta da migliaia di minuscoli animaletti chiamati polipi del corallo. Questi polipi sono creaturine trasparenti, notturne e appiccicose con microscopici tentacoli. Insieme i polipi secernono il carbonato di calcio con il quale creano lo scheletro rigido delle barriere coralline.

I polipi del corallo hanno una relazione di codipendenza con la loro fonte di cibo, un piccolissimo organismo simile alle alghe chiamato zooxantella, che vive all'interno del polipo e attua la fotosintesi. Attraverso le zooxantelle i coralli ricevono energia, ossigeno e nutrienti essenziali. Queste meraviglie microscopiche conferiscono alla barriera corallina i tipici colori brillanti.

La Grande barriera corallina comprende oltre seicento diversi tipi di coralli, che creano gallerie variopinte e torri di varie forme e dimensioni. Tutti questi anfratti sono habitat invitanti per migliaia di altre piante e animali marini. Banchi di pesci tropicali, cavallucci marini, pastinache, squali, balene e perfino gli uccelli marini dipendono dalla Grande barriera corallina e la rendono l'ambiente più ricco di biodiversità di tutto l'oceano. Le barriere coralline costituiscono soltanto lo 0,1% dell'ecosistema oceanico ma sostengono il 25% di tutte le forme di vita marina del pianeta.

I VANTAGGI MAGGIORI

Non solo la barriera sostenta migliaia di specie animali e vegetali, ma il suo valore ecologico è stimato in **172 miliardi di dollari**. Protegge fisicamente l'Australia da **tempeste** e **uragani** e sostiene la **pesca** e il **turismo** che aiutano l'economia australiana.

Nel 2016 la Grande barriera corallina ha subito il peggiore **sbiancamento** mai registrato, e un altro molto grave è avvenuto nel 2017.

La Grande barriera corallina sorge su uno **strato di calcare** costituito da **coralli morti** e **fossilizzati** risalenti a migliaia di anni fa.

Insieme al verde delle **zooxantelle**, i colori vivaci dei coralli sono originati da pigmenti proteici fluorescenti. Il corallo li produce quando è esposto alla luce del Sole, per proteggersi (**come una crema solare!**)

La Grande barriera corallina si vede dallo **spazio**!

Le **tridacne giganti** possono pesare fino a 300 chili e vivere oltre 100 anni.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il **riscaldamento globale** sta causando lo **sbiancamento** delle barriere coralline in tutto il mondo. L'aumento delle temperature stimola le **zooxantelle**, che costituiscono la riserva alimentare della barriera, a rilasciare quantità tossiche di **perossido di idrogeno**. Questo obbliga i polipi del corallo a espellere la riserva di cibo diventata tossica. Senza zooxantelle il corallo diventa di un **bianco spettrale**, in un processo chiamato **sbiancamento**. I coralli possono sopravvivere a questi eventi soltanto se la temperatura scende prima che il corallo muoia di fame. Se agiamo subito per rallentare il riscaldamento globale abbiamo una possibilità in più di proteggere le barriere coralline del mondo.

POLO NORD
RUSSIA
CIRCOLO POLARE ARTICO
ALASKA (U.S.A.)
MAR GLACIALE ARTICO
CIRCOLO POLARE ARTICO
GHIACCIO MARINO
CANADA
FINLANDIA
MAR GLACIALE ARTICO
GROENLANDIA
BAIA DI BAFFIN
SVEZIA
NORVEGIA
ISLANDA
OCEANO ATLANTICO
IL BIANCO BRILLANTE DELLE CALOTTE POLARI RIFLETTE I RAGGI DEL SOLE VERSO LO SPAZIO E CONTRIBUISCE A RAFFREDDARE L'INTERO PIANETA.
IL 68,7% DELL'ACQUA DOLCE DEL MONDO È CONGELATA NELLE CALOTTE POLARI.
POLO SUD
OCEANO ANTARTICO
MARE DI WEDDELL
PENISOLA ANTARTICA
ANTARTIDE ORIENTALE
POLO SUD
ANTARTIDE OCCIDENTALE
CATENA TRANSANTARTICA
MARE DI ROSS
OCEANO ANTARTICO
GHIACCIO
PIATTAFORME DI GHIACCIO
TUNDRA
TAIGA
OCEANO
ROCCE NON GELATE

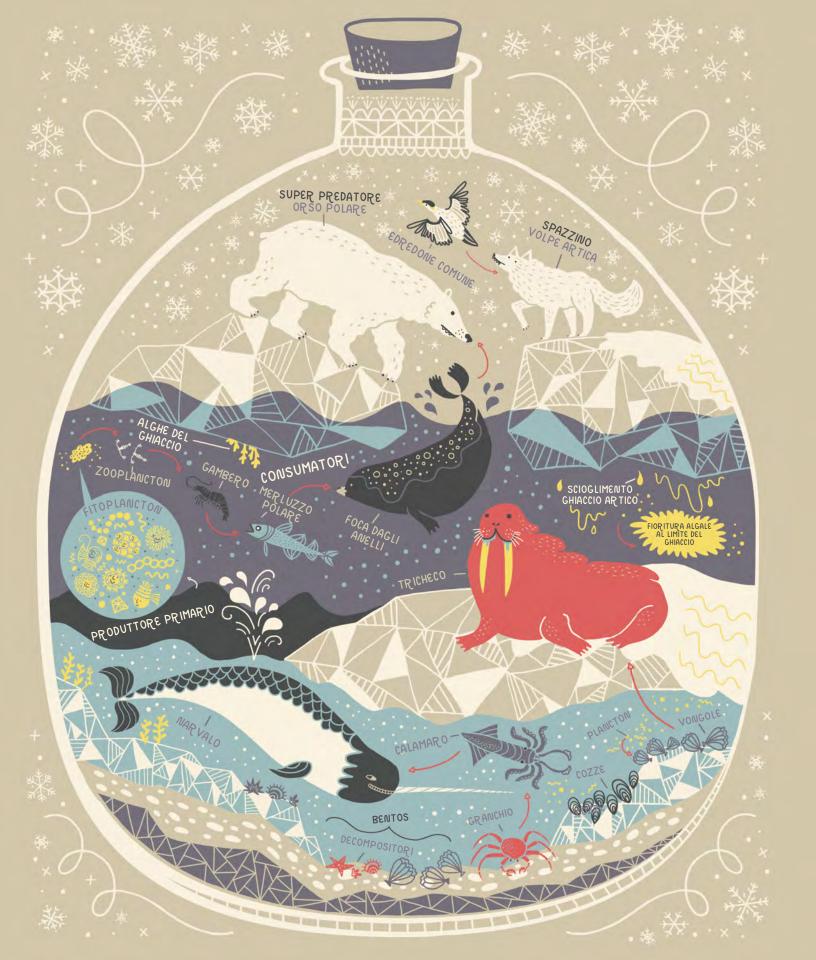
LE CALOTTE POLARI

Il Polo Nord e il Polo Sud sono i punti più lontani dall'equatore terrestre e sono fra i luoghi più freddi del pianeta. Entrambi sono al buio per metà dell'anno. La maggior parte della luce solare che colpisce le calotte polari viene riflessa nello spazio dal bianco brillante della neve. Nonostante le condizioni estreme, i mari artici e la tundra antartica ospitano molte specie di esseri viventi dalla grande resistenza.

L'Antartide intorno al Polo Sud è un continente montuoso circondato dall'oceano, mentre il Polo Nord è un oceano gelato circondato da terre. Questo fa sì che al Polo Sud le temperature siano molto più fredde che al Polo Nord. L'acqua dell'oceano dell'Artide è più calda della calotta gelata e influenza le temperature della regione. Invece il continente dell'Antartide ha un'altitudine di circa 2.500 metri sul livello del mare. Con l'altitudine le temperature diminuiscono e quindi l'Antartide è il posto più freddo della Terra.

Il riscaldamento globale sta causando gravi danni in entrambi i poli. La calotta polare artica si riduce ogni anno a causa del riscaldamento dell'oceano e le piattaforme di ghiaccio in Antartide si spaccano. Con la riduzione delle calotte polari diminuisce la quantità di luce solare che viene riflessa nello spazio e quindi l'oceano è sempre più esposto e assorbe ancora più raggi dal Sole, riscaldandosi di più. L'acqua dolce che prima era intrappolata negli immensi ghiacciai polari si scioglie nell'oceano e provoca l'innalzamento globale del livello del mare. Gli scienziati prevedono che ciò influenzerà le condizioni atmosferiche e le correnti oceaniche in tutto il mondo. È nostro compito studiare meglio questi cambiamenti e lavorare per salvaguardare gli ecosistemi del pianeta.

SUPER PREDATORE
ORSO POLARE
EDREDONE COMUNE
SPAZZINO
VOLPE ARTICA
ALGHE DEL GHIACCIO
ZOOPLANCTON
GAMBERO
CONSUMATORI
MERLUZZO POLARE
FOCA DAGLI ANELLI
FITOPLANCTON
SCIOGLIMENTO GHIACCIO ARTICO
FIORITURA ALGALE AL LIMITE DEL GHIACCIO
TRICHECO
PRODUTTORE PRIMARIO
NARVALO
CALAMARO
PLANCTON
VONGOLE
COZZE
BENTOS
GRANCHIO
DECOMPOSITORI

ECOSISTEMA DEL

CIRCOLO POLARE ARTICO

Nella parte più settentrionale del pianeta c'è il Circolo polare artico. Anche se sulla calotta polare si potrebbe guidare un camion, non è fatta di terra: in realtà è uno spesso strato di ghiaccio marino ricoperto di un mantello di neve di un bianco accecante. È un bianco talmente brillante che riflette l'80% dei raggi solari verso lo spazio. Gran parte di questo ghiaccio marino resta gelato per tutto l'anno, ma durante l'estate una certa quantità si scioglie, rivelando il Passaggio a Nord Ovest. Questo passaggio via mare è una delle vie commerciali più ambite del mondo e le dispute per il diritto di utilizzarlo hanno creato tensioni fra diverse nazioni.

Nel Circolo polare artico d'inverno le temperature possono scendere fino a -50°C (*brrr!*) ma nonostante il clima gelido, il mare artico e le terre circostanti brulicano di vita. L'orso polare, che vive e caccia sul ghiaccio marino, è forse l'animale più iconico dell'Artide. Ma questo super predatore è solo la cima della catena alimentare. Dagli uccelli ai leoni marini, c'è una grande varietà di forme di vita, come le lepri artiche, i pulcinella di mare e le orche. Molti animali sfruttano il mimetismo come strategia di sopravvivenza, come la volpe artica che d'estate è marrone e d'inverno ha la pelliccia bianca per nascondersi nella neve. Invece le foche, crescendo, passano da bianche a marrone scuro per confondersi nella acque scure dell'oceano.

Durante la stagione più calda migrano verso l'Artide animali provenienti da tutto il mondo, per banchettare con le alghe e il fitoplancton. Dalle riserve alimentari al controllo del clima, il Circolo polare artico è una delle risorse più importanti per proteggere la vita dell'intero pianeta.

I VANTAGGI MAGGIORI

Il Circolo polare artico è ricco di vita marina. Tutto quel pesce **nutre** non soltanto gli altri animali ma anche gli uomini. I pesci pescati nell'Artide vengono mangiati in tutto il mondo. La regione dell'Artide è ricca anche di **minerali**: al di sotto del fondale oceanico e delle terre gelate circostanti si trova uno dei **giacimenti petroliferi** più grandi del mondo e il 30% di tutto il **gas naturale** ancora non sfruttato del pianeta. Ma probabilmente il vantaggio maggiore è il modo in cui la neve **riflette i raggi del Sole**, raffreddando l'intero pianeta e regolando il clima globale.

La misura della luce del Sole riflessa dalla neve viene detta **'albedo'**. Questo calore riflesso è così intenso che spesso ha l'aspetto di un **miraggio**.

Le **balene grigie** migrano dalle acque calde del Messico al mar Glaciale Artico per rimpinzarsi di pesce durante la stagione calda in cui si verifica la fioritura algale.

Il fenomeno artico dell'**aurora boreale** è causato dall'interazione dei **venti solari** con il **campo magnetico** del Polo Nord.

Gli **orsi polari** in realtà hanno la pelle nera e il pelo trasparente. Lo strato più esterno della pelliccia, composto da peli cavi, riflette la luce e li fa sembrare bianchi come la neve che li circonda.

A causa dell'inclinazione dell'asse terrestre, in inverno nell'Artide le giornate hanno **24 ore di buio** (sono chiamate **'notti polari'**) e d'estate **24 ore di luce** (sono chiamate **'giorni polari'** o **'Sole di mezzanotte'**).

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Il **riscaldamento globale** è una delle minacce più gravi per il nostro mondo e i suoi effetti più drammatici si vedono proprio nell'Artide. La quantità di **ghiaccio marino** che rimane gelata per tutto l'anno diminuisce sempre di più. Con l'aumento delle temperature l'acqua dolce che era rimasta bloccata per secoli nei **ghiacciai** si scioglie nell'oceano, facendo **alzare il livello del mare** con effetti che si ripercuotono su isole e città costiere. Più **si ridurranno le calotte polari**, più la Terra si riscalderà. Dobbiamo agire subito per bloccare le emissioni nocive di CO_2, oppure un giorno ci ritroveremo come un orso polare che galleggia su un iceberg sempre più piccolo.

ALBATRO
PIGOSCELIDE ANTARTICO
PINGUINO DI ADELIA
PINGUINO IMPERATORE
ELEFANTE MARINO
PINGUINO FRONTE DORATA
PULCINO
CALAMARO GLACIALE
KRILL
ALGHE E FITOPLANCTON
PINGUINO DI ADELIA
ARINGA ANTARTICA
COPEPODI
MERLUZZO ANTARTICO
FOCA LEOPARDO
GLIPTONOTUS ANTARCTICUS
BENTOS
CETRIOLI DI MARE
ORCA
SUPER PREDATORE
CAPASANTA ANTARTICA

ECOSISTEMA DELLA

TUNDRA ANTARTICA

Quando pensi a un deserto probabilmente immagini un luogo rovente e sabbioso con un clima secco. Ma il posto più secco della Terra in realtà è anche il più freddo: è la massa continentale dell'Antartide, intorno al Polo Sud del pianeta. Questo paesaggio spoglio è stato descritto come 'la fine del mondo' e, pur non essendo adatto agli esseri umani, le sue coste brulicano di vita, che dipende dai ritmi delle stagioni e dalle gelide acque circostanti.

Oltre 170 milioni di anni fa l'Antartide faceva parte del supercontinente Gondwana, dove scorrazzavano i dinosauri. Nel corso di milioni di anni l'Antartide si staccò, si spostò verso il polo e diventò il continente gelato che conosciamo oggi. Gli scienziati hanno da poco scoperto in Antartide antichi fossili di piante, a dimostrazione che un milione di anni fa qui c'erano foreste i cui alberi si erano evoluti per sopportare periodi di buio quasi totale lunghi sei mesi. I fossili e le falde acquifere sotterranee ci danno qualche indizio su come doveva essere l'Antartide nell'antichità.

Oggi l'Antartide è diventata sinonimo di pinguini, dal tozzo pinguino fronte dorata con le sue folte sopracciglia bionde al grande e nobile pinguino imperatore. Questi uccelli non volatori così riconoscibili affollano le regioni costiere ma rappresentano solo una parte della complessa rete alimentare antartica. Proprio come nell'Artide, le alghe congelate sono alla base della catena alimentare. In estate il ghiaccio si scioglie e fiorisce il fitoplancton, che nutre grandi quantità di krill, il quale a sua volta attira le migrazioni di uccelli marini, foche e balene che trasformano le acque antartiche in un immenso e frenetico banchetto.

L'Antartide non appartiene a nessuna nazione e non ha abitanti fissi, solo turisti e ricercatori che ci vivono per periodi limitati. È l'ambiente più incontaminato del mondo: la prima persona che raggiunse il Polo Sud, Roald Amundsen, descrisse il paesaggio come 'una fiaba'.

I VANTAGGI MAGGIORI

Il Polo Nord e il Polo Sud hanno molto in comune. Come la **fioritura algale** dell'Artide, anche quella antartica è alla base della rete alimentare per gli animali di tutto l'oceano. E, sempre come nell'Artide, la sua immensa superficie candida **riflette i raggi del Sole** e il calore verso lo spazio, contribuendo a raffreddare e regolare il clima del pianeta.

La **stazione di ricerca McMurdo** è la cosa più simile a una città antartica. In estate ci vivono circa quattromila scienziati e in inverno il loro numero si riduce a un migliaio.

Nel 1959 fu firmato il **trattato Antartico**, in cui si dichiara che il Polo Sud verrà utilizzato soltanto per scopi pacifici e scientifici e che tutte le scoperte verranno condivise liberamente. Oggi cinquantatré nazioni aderiscono al trattato.

Sulle rocce dell'Antartide crescono molti tipi di **muschio**, ma solo tre tipi di piante fiorifere possono sopravvivere nel continente: la ***Colobanthus quitensis***, la ***Deschampsia antarctica*** e la ***Poa annua***.

Si stima che nell'Antartide orientale vivano oltre sei milioni di **pinguini di Adelia**.

Dal 1950 la penisola antartica si riscalda di **mezzo grado Celsius ogni dieci anni**. È un ritmo molto più rapido della media globale.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Anche se nessuno vive stabilmente in Antartide, gli esseri umani hanno comunque un impatto sull'ecosistema.
Il **riscaldamento globale** sta frammentando le **piattaforme di ghiaccio** dell'Antartide: nel 2017 si è staccato uno zoccolo grande quanto il Delaware, formando uno degli iceberg più grandi mai registrati; adesso galleggia nell'oceano, sciogliendosi a poco a poco. Quando un pezzo di ghiaccio si stacca rende più instabile l'intera calotta. Se tutto il ghiaccio dell'Antartide dovesse sciogliersi, gli scienziati stimano che il livello del mare salirebbe di 60 metri, inondando le coste di tutto il mondo.

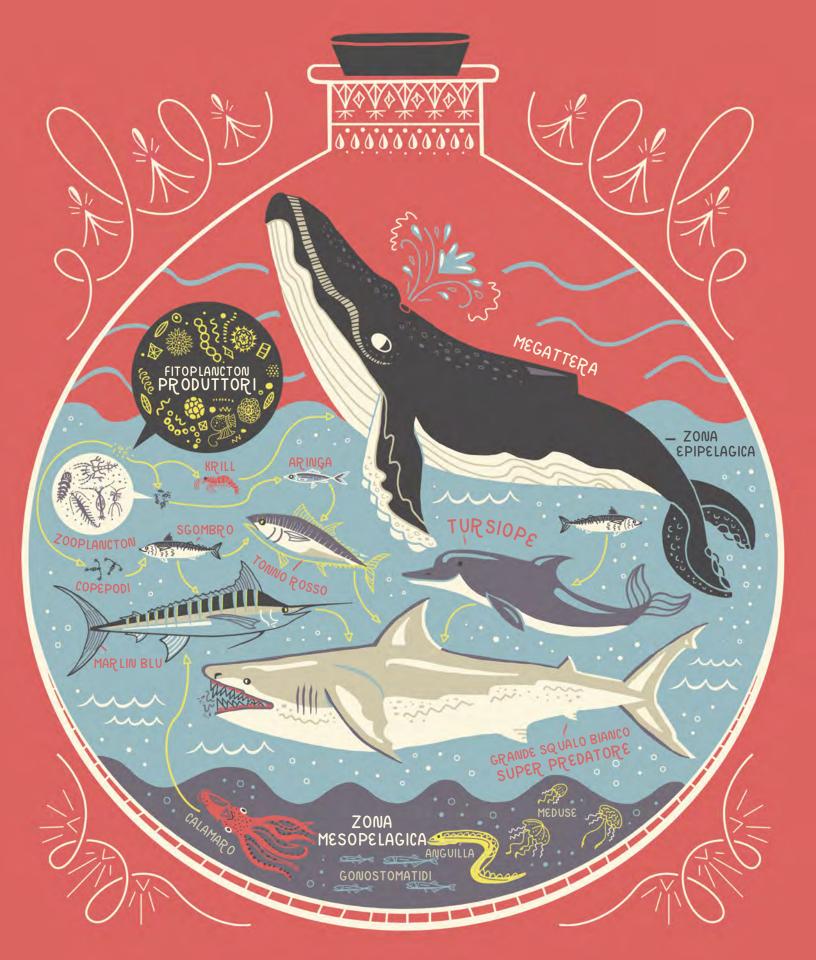
LE ACQUE DEL MONDO
OCEANO ARTICO
OCEANO PACIFICO
OCEANO ATLANTICO
OCEANO PACIFICO
OCEANO INDIANO
ACQUA SALATA
ACQUA DOLCE
OCEANO ANTARTICO
LE PROFONDITÀ OCEANICHE
ZONA EPIPELAGICA
200M
ZONA MESOPELAGICA
1.000M
ZONA BATIPELAGICA
GLI ECOSISTEMI ACQUATICI SONO DEFINITI DA PROFONDITÀ E SALINITÀ.
4.000M
ZONA ABISSOPELAGICA
ACQUE OCEANICHE PROFONDE
6.000M
ZONA ADOPELAGICA
IL PUNTO OCEANICO PIÙ PROFONDO OGGI CONOSCIUTO (FOSSA DELLE MARIANNE)
10.994M

GLI ECOSISTEMI ACQUATICI

Hai mai provato a sputare da un edificio alto o da un ponte? O hai pianto davanti a un film triste? O bevuto un bicchiere di acqua fresca in una giornata afosa? Certo che sì. Gli esseri umani (e ogni animale e pianta sulla Terra) consumano e secernono costantemente acqua. Il corpo umano è costituito per il 60% di H_2O. È nelle acque primordiali dell'antica Terra che si è evoluto il primo organismo unicellulare. Tutte le forme di vita dipendono dal ciclo dell'acqua che si attua negli ecosistemi della nostra Terra. Anche nei luoghi dove sembra non esserci acqua, animali e piante aspettano le rare piogge, trovano sorgenti sotterranee o, nel caso degli animali, consumano le piante per potersi dissetare. La biologa marina Sylvia Earle ha detto: «Anche se non avessi mai la possibilità di vedere o toccare l'oceano, l'oceano ti raggiungerebbe in ogni tuo respiro, in ogni goccia d'acqua che bevi, in ogni boccone che mangi. Tutti quanti, dovunque, sono inestricabilmente connessi con l'oceano e dipendono in tutto e per tutto dall'esistenza del mare».

Non c'è da stupirsi che gli ecosistemi acquatici siano fra le risorse più preziose e produttive del pianeta. La ricchezza di vita degli oceani nutre il mondo intero. Tutti i suoi pesci, le piante e gli animali marini sono alla base di molte delle reti alimentari globali. Ma l'oceano non è soltanto una fonte di cibo: le piante degli ecosistemi acquatici producono oltre la metà dell'ossigeno dell'atmosfera terrestre. L'acqua che evapora dagli oceani diventa acqua dolce che cade sotto forma di pioggia, perfino nei luoghi più aridi. Senza gli oceani non potremmo assolutamente sopravvivere.

Anche se gli oceani, i laghi e gli altri ecosistemi acquatici possono sembrare risorse inesauribili, il nostro mondo è molto più piccolo di quanti pensi. Con l'aumento della popolazione, l'inquinamento e la pesca intensiva stanno distruggendo molti importanti ecosistemi acquatici. L'acqua che scorre nel pianeta sostiene la vita di tutti e proteggerla dovrebbe essere una delle nostre priorità assolute.

MEGATTERA
FITOPLANCTON
PRODUTTORI
ZONA EPIPELAGICA
KRILL
ARINGA
ZOOPLANCTON
SGOMBRO
TURSIOPE
COPEPODI
TONNO ROSSO
MARLIN BLU
GRANDE SQUALO BIANCO
SUPER PREDATORE
CALAMARO
ZONA
MESOPELAGICA
ANGUILLA
MEDUSE
GONOSTOMATIDI

ECOSISTEMA DELL'

OCEANO APERTO

Le acque dell'oceano aperto sono state chiamate 'il grande deserto blu'. Dove finiscono le affollate acque costiere comincia l'oceano aperto, che occupa più del 70% della superficie del pianeta. Anche se queste acque costituiscono l'area più vasta del pianeta ci vive solo il 10% delle specie marine. Nell'oceano aperto non ci sono molti nutrienti perché la materia morta si inabissa e va a decomporsi sul fondale oceanico. In superficie però ci sono delle alghe microscopiche molto operose chiamate 'fitoplancton', che creano ossigeno attraverso la fotosintesi e sono praticamente alla base dell'intera catena alimentare oceanica. Ogni tanto una corrente o una tempesta riportano verso l'alto i nutrienti del fondale, dando luogo a una fioritura algale seguita da un frenetico banchetto degli animali marini.

Gli animali che abitano l'oceano aperto devono essere potenti e veloci. Si spostano da una sponda all'altra in cerca di cibo e di zone di accoppiamento. I grandi nuotatori come balene, delfini e tartarughe marine seguono le correnti oceaniche, che funzionano come fiumi subacquei. Al di sotto della superficie c'è una zona poco illuminata dove gli animali si sono evoluti per non farsi notare. Gli animali diurni che vivono in questa zona crepuscolare spesso risalgono in superficie per mangiare le alghe o i rifiuti. Di notte i predatori della zona crepuscolare nuotano verso la superficie per cacciare: di solito attirano le prede con segnali fluorescenti e bioluminescenti.

Gli oceani possono sembrare infiniti ma non sono risorse inesauribili. Se vogliamo sperare di preservarli per il futuro dobbiamo sfruttarli in modo responsabile.

I VANTAGGI MAGGIORI

L'oceano aperto è il cuore pulsante del mondo intero. Le sue profonde acque blu assorbono oltre la metà del calore del Sole e **l'evaporazione dell'acqua di mare** è vitale per la formazione delle piogge che ridistribuiscono l'acqua dolce in tutto il pianeta. Le varie correnti oceaniche calde e fredde inoltre controllano i **fenomeni meteorologici** e il clima dell'intero pianeta. E soprattutto la superficie del mare ospita il **fitoplancton**, che produce oltre la metà dell'**ossigeno** atmosferico.

Il **tonno rosso** può raggiungere l'accelerazione di un'auto sportiva e nuotare anche a 75 chilometri all'ora.

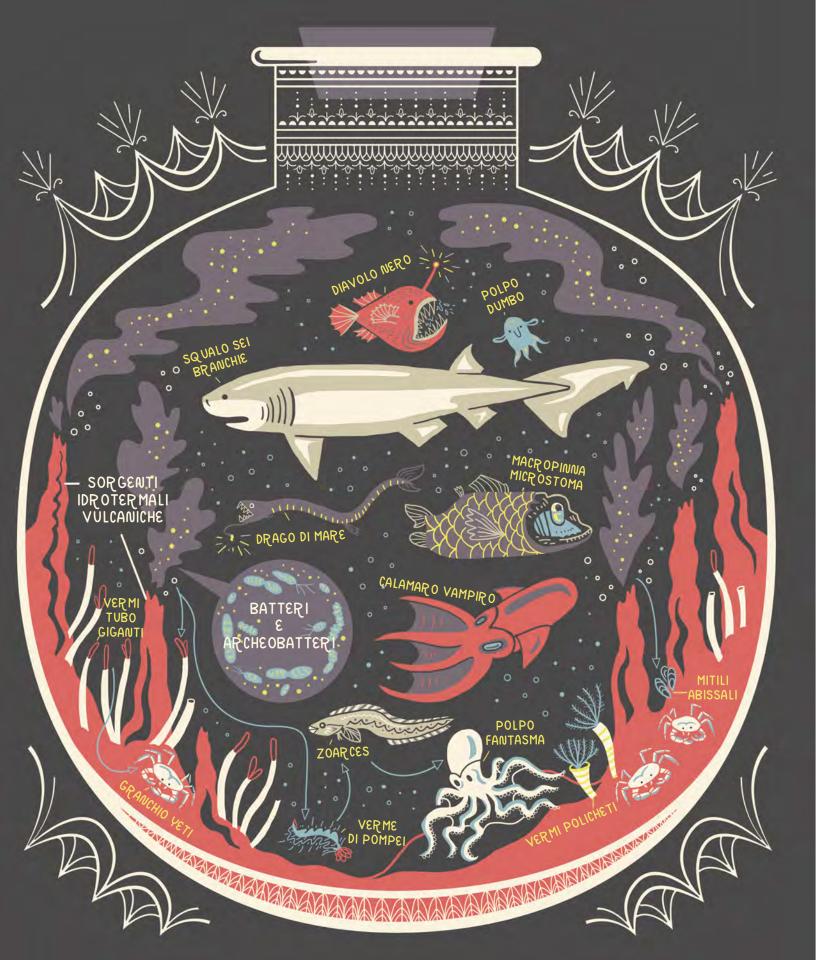
I **crostacei** e i **calamari** degli oceani aperti hanno **corpi trasparenti** che permettono loro di mimetizzarsi nell'ambiente.

La **grande chiazza di immondizia del Pacifico** è un'isola di plastica grande quanto il Texas che galleggia nell'oceano. Le correnti fra gli Stati Uniti e il Giappone convogliano i rifiuti in un unico posto, creando un immenso accumulo. È uno dei tanti **'vortici di immondizia'** che si trovano nell'oceano.

La maggior parte degli animali che vivono nelle acque profonde **non vedono mai la terra** in tutta la vita.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

L'**inquinamento** degli oceani causato dai **pesticidi** e dagli **sversamenti di petrolio** distrugge gli ecosistemi e crea **zone morte** come quelle del **Golfo del Messico** e del **mar Baltico**. Ogni anno vengono buttate negli oceani tonnellate di **rifiuti**, che uccidono la vita marina. Un altro grave problema è la **pesca intensiva**: oggi peschiamo il doppio di quanto l'oceano possa sostenere. Circa il 32% delle riserve ittiche del mondo è troppo sfruttato e va esaurendosi. Però possiamo ancora cambiare la situazione creando zone oceaniche protette, migliorando la gestione dei rifiuti e supportando le pratiche di pesca sostenibile.

DIAVOLO NERO
POLPO DUMBO
SQUALO SEI BRANCHIE
MACROPINNA MICROSTOMA
SORGENTI IDROTERMALI VULCANICHE
DRAGO DI MARE
CALAMARO VAMPIRO
BATTERI E ARCHEOBATTERI
VERMI TUBO GIGANTI
MITILI ABISSALI
POLPO FANTASMA
ZOARCES
GRANCHIO YETI
VERME DI POMPEI
VERMI POLICHETI

ECOSISTEMA DELLE

ACQUE PROFONDE

Immagina un luogo dove l'atmosfera sia oltre quattrocento volte più pesante rispetto alla superficie del mare. La luce del Sole non ci arriva e nel buio fluttuano strane creature con zanne acuminate, occhi enormi e corpi luminescenti. Può sembrare una descrizione fantascientifica e invece è un luogo che si trova sulla Terra, a chilometri di profondità nell'oceano. Le 'acque profonde' sono la regione che si trova a 4.000 metri sotto la superficie del mare, dove non c'è luce solare.

Con l'aumentare della profondità, il peso dell'acqua fa aumentare la pressione. Soltanto con i sottomarini e con attrezzature speciali è possibile sopportare questa intensità senza esserne schiacciati e per questo le profondità dell'oceano sono fra i luoghi più inesplorati al mondo.

Le piante dipendono dalla luce del Sole per la fotosintesi e sono alla base della maggior parte delle catene alimentari. Di conseguenza gli scienziati pensavano che non essendoci luce in fondo agli oceani non potesse esserci nemmeno la vita. Esplorandone le profondità, però, si è scoperto che in realtà ci sono molte forme di vita. Le sorgenti idrotermali che si aprono sul fondale oceanico eruttano minerali ed energia provenienti dal centro della Terra, e i microbi presenti a grande profondità possono trasformare in energia i minerali presenti nell'acqua, grazie a un processo chiamato 'chemiosintesi'. Gli animali marini che vivono a queste profondità si sono evoluti per sopportare l'oscurità, il freddo e l'intensa pressione dell'ambiente. I vermi tubo giganti e i policheti si nutrono dei microbi delle sorgenti idrotermali e a loro volta vengono mangiati dai granchi yeti. Altri strani animali che si trovano nelle profondità oceaniche del pianeta sono gli squali dal collare (che sono fossili viventi!), il pesce vipera luminescente e l'esemplare con la proporzione occhi-corpo più grande del regno animale, il calamaro vampiro. Gli spazzini come il pesce granatiere e i crostacei chiamati anfipodi mangiano e decompongono gli animali morti che affondano a queste profondità. C'è ancora moltissimo da scoprire nelle zone più profonde del nostro pianeta.

I VANTAGGI MAGGIORI

Sul fondale oceanico ci sono più eruzioni vulcaniche che in qualsiasi altro luogo del pianeta. I vulcani che si trovano a migliaia di metri di profondità disperdono nel mondo l'energia termale proveniente dal centro della Terra e contribuiscono alla formazione delle isole e alle modifiche continue della superficie terrestre.

Per ogni 10 metri di profondità dell'oceano si aggiunge un'atmosfera terrestre di pressione. Questo significa che sulla maggior parte dei fondali oceanici si esercita l'equivalente di più di 300 atmosfere terrestri. Il punto più profondo conosciuto è a più di 1.000 atmosfere!

Si pensa che il granchio gigante del Giappone sia il più grande artropode vivente.

Le sorgenti idrotermali profonde spruzzano un materiale bianco e lanuginoso che indica la presenza di batteri sotto la crosta terrestre.

La Fossa delle Marianne, che si trova a 10.994 metri sotto la superficie del mare, è la più profonda depressione oceanica conosciuta.

La costante attività vulcanica significa che il fondale oceanico è in continuo cambiamento.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

La pesca intensiva e le pratiche distruttive stanno danneggiando gli oceani e gli effetti si vedono anche nelle profondità più remote. La pesca a strascico è un metodo che distrugge indiscriminatamente tutto ciò che trova al suo passaggio. Questa pratica irresponsabile distrugge i coralli di profondità e uccide pesci che non mangeremo neanche, influenzando l'intero ecosistema. Nell'oceano profondo non esistono leggi e la pesca intensiva è dilagante. Le attività di pesca commerciale in profondità catturano i pesci nelle zone di accoppiamento, prima che possano riprodursi. Questo significa che a lungo andare ci saranno meno risorse ittiche per gli esseri umani.

SORGENTE
FALCO PESCATORE
ALCE
PIANURA ALLUVIONALE
PIANTE ACQUATICHE
TRIBUTARIO
LETTO DEL FIUME
LONTRA DI FIUME
PLANCTON E ALGHE
SPONDA DEL FIUME
ANATRA SPOSA
GHIANDE E FOGLIE CADUTE
ERBA SAETTA
PERSICO SOLE
ZOOPLANCTON
PESCIOLINO
LIBELLULA
GAMBERO D'ACQUA DOLCE
EFEMERE
DELTA
OCEANO
RANA
PESCIOLINO
TROTA IRIDEA
PESCE GATTO A TESTA PIATTA
DECOMPOSITORI
FALDA ACQUIFERA
ESTUARI

ECOSISTEMA DEI FIUMI

Se gli oceani sono il cuore pulsante del nostro pianeta, i fiumi sono le vene e le arterie. L'acqua dolce è fondamentale per la maggior parte della vita sulla Terra, e i grandi sistemi di fiumi e torrenti trasportano questa importante risorsa in tutto il mondo. I fiumi si originano nei luoghi dove si accumula l'acqua piovana, come i ghiacciai, le cime nevose delle montagne o le antiche sorgenti sotterranee. Oppure possono formarsi dove l'acqua dolce è disponibile e abbondante, come i laghi e le paludi, quando l'acqua in eccesso viene convogliata nel loro corso. I fiumi si intersecano e si mescolano, quando si gettano in un altro fiume vengono chiamati tributari.

Da millenni gli esseri umani dipendono dalle risorse naturali dei fiumi e li trasformano per sfruttarne l'acqua e la corrente. Abbiamo costruito dighe, canali e sistemi di irrigazione per l'agricoltura. Nel corso della storia umana i fiumi hanno rappresentato rotte di trasporto, commercio ed esplorazione. Praticamente tutte le città più grandi sono sorte vicino ai fiumi. Dai faraoni dell'antico Egitto che hanno costruito il loro impero sulle rive del potente Nilo alla dinastia Ming che prosperò sul delta del Fiume Azzurro fino alla Londra dei nostri giorni che ancora dipende dal Tamigi, i fiumi hanno permesso agli uomini di popolare il mondo!

I VANTAGGI MAGGIORI

I fiumi riforniscono di acqua fresca interi ecosistemi. Uomini e animali in tutto il mondo dipendono dai fiumi per ottenere cibo e acqua. Nel corso della storia umana l'acqua dolce dei fiumi è stata utilizzata per **irrigare i campi**. I fiumi inoltre rappresentano una fonte di energia e l'**energia cinetica** della corrente può anche essere immagazzinata. Fluendo attraverso il terreno, i fiumi raccolgono **minerali** che vanno a finire nell'oceano e forniscono nutrienti anche agli ecosistemi marini.

La corrente dei fiumi scorre prevalentemente **sotto la superficie**, dove non è visibile, e a volte è molto più rapida e potente di come appare.

Il **fiume Mississippi** è ancora oggi un'importante rotta commerciale per molte industrie americane.

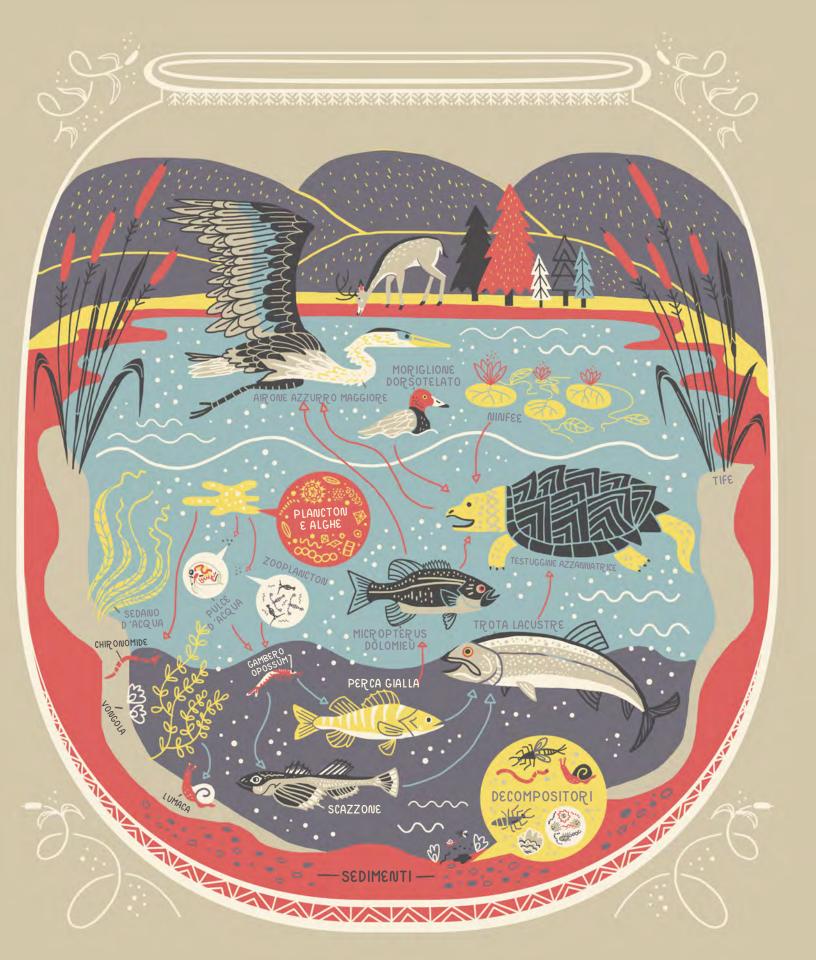
Il fiume più lungo della Cina, il **Fiume Azzurro**, sostenta il famoso **panda gigante** e la **gru siberiana**.

La maggior parte degli animali del fiume vive soltanto in **acqua dolce**, con l'eccezione di pochi animali speciali come il **salmone**, che da adulto vive nell'oceano salato ma risale la corrente dei fiumi per riprodursi in acqua dolce.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

Le **esondazioni** e l'**erosione** sono naturali e sane per l'ecosistema dei fiumi. Ma quando le esondazioni naturali vengono interrotte da **costruzioni non pianificate correttamente** possono avvenire inondazioni catastrofiche. L'**inquinamento** e la **pesca intensiva** nei fiumi inoltre possono distruggere gli ecosistemi fluviali e devastare le comunità vicine. L'inquinamento delle **falde acquifere** raggiunge gli oceani e contamina il 'cuore' del pianeta. Solo attraverso una gestione attenta e una profonda conoscenza dell'ecologia possiamo mantenere i nostri fiumi sani e produttivi.

MORIGLIONE DORSOTELATO
AIRONE AZZURRO MAGGIORE
NINFEE
TIFE
PLANCTON E ALGHE
ZOOPLANCTON
TESTUGGINE AZZANNATRICE
SEDANO D'ACQUA
PULCE D'ACQUA
MICROPTERUS DOLOMIEU
TROTA LACUSTRE
CHIRONOMIDE
GAMBERO OPOSSUM
PERCA GIALLA
VONGOLA
LUMACA
SCAZZONE
DECOMPOSITORI
SEDIMENTI

ECOSISTEMA DEI
LAGHI

L'acqua ricopre più della metà della superficie del pianeta, ma è quasi tutta troppo salata per poterla bere. La maggior parte dell'acqua dolce è bloccata nel terreno o nei ghiacciai. Ma per fortuna ci sono i laghi! I laghi si possono trovare in ogni continente e in diversi climi, dalle più gelide vette montane ai deserti apparentemente aridi. Perfino nel gelo spietato del Polo Sud ci sono dei laghi come il Vostok, un lago subglaciale. I laghi si formano quando l'acqua dolce riempie un bacino sulla superficie terrestre. Molti, come i Grandi Laghi del Nord America, si sono formati 18.000 anni fa, alla fine dell'Era glaciale, quando grandi ghiacciai e spessi strati di ghiaccio hanno cominciato a sciogliersi. Lo scioglimento mise l'acqua in movimento e i grandi strati di ghiaccio scivolarono lentamente via dalle regioni polari per riempire bacini e crateri di tutto il mondo mentre si scioglievano. Altri laghi si formano quando l'acqua piovana riempie depressioni concave e crateri, spesso creati dai terremoti.

I laghi sono ecosistemi chiusi e possono essere molto diversi gli uni dagli altri. I fattori principali che determinano le caratteristiche ecologiche di un lago sono l'esposizione al Sole e al vento, la temperatura, la composizione chimica e il pH dell'acqua. Le forme di vita di ogni lago si sono evolute per sopravvivere in quelle specifiche condizioni. Per esempio il pesce tilapia può vivere soltanto in acque acide. Inoltre è importante che tutti i laghi presentino un equilibrio corretto di azoto e fosforo, per sostenere la crescita delle piante. Una presenza troppo scarsa di questi nutrienti non permetterebbe alle piante di sopravvivere e quindi impedirebbe lo sviluppo della vita. Troppo fosforo o troppo azoto causerebbero una crescita abnorme delle alghe. Questa feccia di stagno (che è un tipo di alga) può invadere un lago e rendere impossibile la sopravvivenza di altre forme di vita. Possiamo proteggere e salvaguardare i laghi soltanto comprendendone gli equilibri e le caratteristiche individuali.

I VANTAGGI MAGGIORI

Come i fiumi, i laghi ci forniscono anche acqua per **bere**, **irrigare** e **spostarci**. Come l'oceano rappresentano una riserva di vita acquatica che sostiene la **pesca commerciale**. I venti freschi provenienti dai laghi contribuiscono a **regolare le temperature**. L'acqua dolce e la vita acquatica dei laghi alimentano intere comunità di uomini e animali: **milioni di persone** dipendono dai laghi per vivere.

L'**acqua dei laghi** si mescola con l'avvicendarsi delle stagioni. Quando lo strato superficiale si raffredda scende verso il fondo e gli strati più bassi e densi risalgono in superficie.

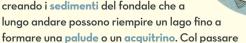
Molti laghi si sono formati quando l'acqua piovana ha riempito i crateri di **vulcani estinti**.

La differenza fra un **lago** e uno **stagno** è legata alle dimensioni. Molti classificano gli specchi d'acqua più piccoli come stagni quando sul fondo crescono **piante con radici**.

I laghi possono essere chiusi, oppure dare origine a grandi fiumi. Molti laghi chiusi dopo millenni di evaporazione diventano **più salati dell'oceano**.

I fondali dei laghi prosciugati sono ottimi posti per la **ricerca di fossili**.

LA MINACCIA PIÙ GRANDE

I laghi hanno cicli di vita naturali. Nel corso del tempo **piante e animali morti** si decompongono e affondano, creando i **sedimenti** del fondale che a lungo andare possono riempire un lago fino a formare una **palude** o un **acquitrino**. Col passare dei millenni i laghi si prosciugano naturalmente, ma l'**attività umana** e l'**edilizia indiscriminata** possono accelerare il processo e prosciugare i laghi nel giro di pochi decenni, un periodo troppo breve perché animali e piante si possano adattare. Un'altra minaccia è l'**inquinamento**, che può cambiare la composizione chimica di un lago provocando la crescita abnorme della **feccia**. Troppe di queste alghe possono bloccare la luce del Sole e consumare tutto l'ossigeno dell'acqua, trasformando il lago in una **zona morta** dove nulla può sopravvivere.

I CICLI DELLA NATURA

Ogni cosa esistente nell'universo è fatta di materia. Gli atomi che costituiscono la materia non si possono creare né distruggere, possono solo ricombinarsi in forme differenti. Questo significa che gli atomi creati durante il Big Bang costituiscono gli alberi del tuo giardino, la tua mano, la tua sedia e tutto quanto il resto! I nutrienti e le molecole di cui siamo fatti si muovono attraverso la rete alimentare (*gnam!*) Ma la rete alimentare è soltanto una parte del cicli naturali del pianeta. I cicli del carbonio, dell'azoto, del fosforo e dell'acqua sono i modi principali attraverso i quali l'ecosistema ricicla e trasforma la materia. Questi cicli ci riforniscono di cibo, energia e acqua dolce. Fertilizzano il suolo e regolano il clima. Dipendiamo in tutto e per tutto dall'equilibrio di questi cicli che rendono possibile la vita sulla Terra, che si tratti di provocare le piogge, di assimilare il carbonio nelle nostre ossa o di formare il terreno che abbiamo sotto i piedi.

I nutrienti e le molecole come l'ossigeno, il carbonio e l'acqua possono essere immagazzinati in 'depositi': alcuni trattengono i nutrienti per brevi periodi, altri per secoli. Per esempio, un deposito d'acqua relativamente a breve termine può essere un lago: le molecole d'acqua (H_2O) hanno solo bisogno di una giornata calda per riprendere il ciclo ed evaporare fino alle nuvole, per poi ricadere sotto forma di pioggia. Invece i ghiacciai sono depositi a lungo termine, perché conservano l'acqua in forma solida per secoli. Rilasciare in modo troppo rapido quantità troppo grandi di una risorsa immagazzinata può avere effetti negativi sull'ecosistema globale. Dobbiamo comprendere questi diversi tipi di depositi e preservare responsabilmente il delicato equilibrio di questi importanti cicli.

IL CICLO DEL CARBONIO

Qualsiasi essere vivente che ti venga in mente è composto di carbonio. Tu, il tuo cane, l'erba del tuo giardino e i vermi nel terreno siete tutte forme di vita basate sul carbonio. E non solo: tutti dipendiamo dal ciclo del carbonio per la respirazione cellulare, l'aria respirabile e la regolazione del clima. Il ciclo del carbonio si basa su alghe e piante (cioè i produttori) che assorbono dall'atmosfera l'anidride carbonica (CO_2) e la trasformano in zuccheri attraverso la fotosintesi. Nel corso di questo processo viene assorbita anidride carbonica e viene rilasciato ossigeno nell'atmosfera. Gli zuccheri delle piante sono una forma di energia immagazzinata. Quando le piante vengono mangiate, l'energia immagazzinata e i composti del carbonio cominciano il viaggio nella rete alimentare.

Il carbonio viene conservato per un certo tempo nei corpi di piante e animali. Una parte di questo carbonio si trasforma in escrementi e altri rifiuti. Alla fine gli esseri viventi muoiono e il carbonio viene frammentato dai decompositori. I rifiuti e la materia morta fanno parte della rete alimentare e quando vengono decomposti dai batteri e dai funghi il carbonio che contenevano entra a far parte del terriccio ricco di nutrienti di cui hanno bisogno le piante. Questo è uno dei motivi per cui gli agricoltori usano il letame o il compost per fertilizzare i campi.

Il carbonio è un elemento fondamentale delle molecole di zucchero (glucosio), che sono una forma di energia immagazzinata. Gli esseri viventi utilizzano questa energia per compiere lavoro, attraverso un complicato processo chiamato 'respirazione cellulare'. Durante la respirazione cellulare l'anidride carbonica viene nuovamente rilasciata nell'atmosfera. La fotosintesi è il processo che crea l'energia immagazzinata e la respirazione cellulare è il processo che utilizza questa energia. La fotosintesi viene eseguita solo dalle piante e dagli altri produttori, e utilizza l'anidride carbonica, rilasciando ossigeno nell'aria come sottoprodotto.

Allo stesso tempo, tutti gli esseri viventi mettono in atto la respirazione cellulare e utilizzano l'ossigeno, rilasciando anidride carbonica nell'aria come sottoprodotto.

Il ciclo di ossigeno e carbonio mantiene l'aria respirabile, regola le temperature globali, bilancia il pH degli oceani e contribuisce a fertilizzare il terreno. Certe attività umane sbilanciano il ciclo del carbonio. Il consumo rapido di combustibili fossili sta rilasciando nell'atmosfera quantità mai viste di anidride carbonica e causando l'aumento delle temperature globali e l'alterazione degli ecosistemi di tutto il mondo (vedi pagina 114). Comprendere l'equilibrio del ciclo del carbonio è importante per la protezione del pianeta.

FOTOSINTESI
CARBONIO ATMOSFERICO IN FORMA DI CO_2
+
ACQUA ED ENERGIA LUMINOSA
IL CARBONIO IMMAGAZZINATO NELLE PIANTE VIENE PASSATO NELLA RETE ALIMENTARE!
OSSIGENO RILASCIATO DALLE PIANTE DURANTE LA FOTOSINTESI
O_2
COMPOSTI DEL CARBONIO NELLE PIANTE (PRODUTTORI)
CARBONIO ATMOSFERICO COME CO_2
RESPIRAZIONE CELLULARE
CARBONIO ATMOSFERICO COME CO_2
RESPIRAZIONE CELLULARE
CARBONIO ATMOSFERICO
I COMBUSTIBILI CHE BRUCIAMO PRODUCONO CARBONIO.
COMPOSTI DEL CARBONIO NELLE PIANTE (PRODUTTORI)
CONSUMATORE SECONDARIO
CARBONIO
CONSUMATORE PRIMARIO
CARBONIO
CARBONIO
ESCREMENTI
PRODUTTORI
GNAM! ALTRO CARBONIO!
DECOMPOSITORI
IL CARBONIO DEGLI ESCREMENTI E LA MATERIA MORTA VENGONO FRAMMENTATI DAI BATTERI.
TERRENO RICCO DI NUTRIENTI
COMBUSTIBILI FOSSILI IMMAGAZZINATI

IL CICLO DELL'AZOTO

L'azoto costituisce circa il 78% dell'aria che respiriamo ed è un importante componente delle proteine e degli acidi nucleici che formano il DNA degli esseri viventi. Anche se l'azoto atmosferico è tutto intorno a noi, per le piante e gli animali è impossibile assorbirlo direttamente. L'azoto di solito si trova sotto forma di N_2, una molecola in cui due atomi di azoto sono strettamente legati fra loro. Per fortuna certi batteri possono 'fissare' questa molecola in modo che diventi utilizzabile dagli altri esseri viventi.

Tutti gli esseri viventi dipendono da un processo chiamato 'azotofissazione', che trasforma l'azoto gassoso (N_2) in composti che le piante possono assimilare. Questa trasformazione avviene grazie a certi tipi di batteri microscopici che vivono nel terreno, a certi tipi di alghe unicellulari verdi-azzurre (cianobatteri) che si trovano nell'acqua e ai microbi che vivono sui noduli radicali di certe piante leguminose. Attraverso una serie di processi i microbi trasformano l'azoto (N_2) in molecole molto amate dalle piante, come i nitrati (NO_3^-). Alcune piante, come il riso, possono anche assorbire l'azoto sotto forma di ammonio (NH_4^+).

Una volta assorbito dalle piante, l'azoto diventa disponibile per il resto della rete alimentare. Quando i consumatori mangiano le piante (e vengono poi mangiati da altri animali) l'azoto viene passato dagli uni agli altri e utilizzato. I composti dell'azoto ritornano al terreno quando i batteri decompongono la materia organica morta e i rifiuti. Le piante assorbono anche questo azoto riciclato e decomposto.

Il ciclo dell'azoto si completa quando diversi tipi di batteri denitrificanti riportano i nitrati alla forma pura dell'azoto atmosferico (N_2). Queste molecole di azoto dai legami stretti tornano nell'atmosfera finché il ciclo non si ripete.

I legami della molecola di azoto (N_2) sono così forti che esiste solo un altro modo di spezzarli: con i fulmini! L'energia di un fulmine può 'fissare' piccole quantità di azoto atmosferico N_2 e renderlo disponibile per le piante. Abbiamo anche imparato come spezzare artificialmente le molecole di N_2 per creare fertilizzanti che aiutino le piante a crescere e sostenere così le grandi coltivazioni che servono per nutrire la popolazione umana sempre più numerosa.

L'AZOTO COSTITUISCE CIRCA IL 78% DELL'ATMSOFERA TERRESTRE.

N_2

N N

L'AZOTO SI TROVA SOTTO FORMA DI MOLECOLE DI N_2 CHE HANNO LEGAMI COVALENTI TRIPLI, MOLTO DIFFICILI DA ROMPERE.

LE ERUZIONI VULCANICHE E L'USO DI COMBUSTIBILI FOSSILI PER FABBRICHE E AUTO AGGIUNGONO AZOTO ALL'ATMOSFERA. L'AZOTO IN ECCESSO CAUSA SMOG E PIOGGE ACIDE, CHE PROVOCANO EROSIONE DEL SUOLO E INQUINAMENTO ATMOSFERICO.

N_2
SIAMO BLOCCATI!
IL FULMINE È ABBASTANZA FORTE DA ROMPERE IL TRIPLO LEGAME DELL'AZOTO.
L'AZOTO SI UNISCE ALL'OSSIGENO PER FORMARE I NITRATI E SI SCIOGLIE NELLA PIOGGIA.
N_2 RITORNA NELL'ATMOSFERA
CONSUMATORE PRIMARIO
RESTO DELLA RETE ALIMENTARE
ESCREMENTI E URINA
PIANTA LEGUMINOSA
DECOMPOSITORI
BATTERI AZOTOFISSATORI NEL TERRENO
BATTERI NITRIFICANTI
PIANTE
MATERIA MORTA
AMMONIFICAZIONE
BATTERI AZOTO-FISSATORI SUI NODULI RADICALI
NITRATI NO_3^-
BATTERI NITRIFICATI
BATTERI NITRIFICATI
AMMONIO (NH_4^+) E AMMONIACA (NH_3)
NITRITI NO_2^-

IL CICLO DEL FOSFORO

Come l'azoto, il fosforo è necessario a tutti gli organismi per costruire il DNA, il codice genetico che dice alle nostre cellule che cosa fare. Il fosforo è immagazzinato sottoterra, in rocce sedimentarie che si sono formate dai resti di piante e animali morti nel corso di milioni di anni. Alla fine queste rocce affiorano e vengono erose dagli agenti atmosferici o consumate da batteri specializzati chiamati 'litotrofi'. Il fosforo poi si dissolve nell'acqua o penetra nel terreno, dove può essere assorbito dalle piante e diventare disponibile per il resto della rete alimentare. Animali e persone assorbono il fosforo attraverso il cibo e questo elemento diventa parte del loro DNA. Alla fine piante e animali muoiono e vengono decomposti dai batteri. La maggior parte del fosforo ritorna nel terreno e viene di nuovo assorbito dalle piante. Un atomo di fosforo può ripetere il ciclo attraverso il sistema biologico della rete alimentare e della decomposizione per più di centomila anni. Negli oceani e nei laghi, il fosforo può essere incorporato nel fondale roccioso. Il tempo e la pressione trasformano il fosforo in rocce. Nel corso dei millenni le rocce riemergono e vengono erose, e il ciclo ricomincia.

Il fosforo e l'azoto sono fondamentali per la vita sulla Terra ma non sono facili da ottenere per le piante. Per questo l'uomo ha creato i fertilizzanti, che arricchiscono artificialmente il terreno e garantiscono la crescita delle piante. I fertilizzanti ci hanno aiutato a nutrire la popolazione in aumento e questo è fantastico! Ma anche una cosa buona se portata all'eccesso può essere pericolosa. La dispersione di fertilizzante nei corsi d'acqua ha sbilanciato gli ecosistemi e creato zone morte negli oceani. Dobbiamo modificare l'utilizzo dei fertilizzanti in agricoltura e prevenire le dispersioni per minimizzare questo tipo di inquinamento.

UN ATOMO DI FOSFORO PUÒ IMPIEGARE DA 20.000 A 100.000 ANNI PER TRASFORMARSI DA ROCCIA SEDIMENTARIA IN TERRENO.

IL FOSFORO ENTRA NELLA RETE ALIMENTARE ATTRAVERSO LE PIANTE.
MATERIA MORTA ED ESCREMENTI!
FOSFORO
EROSIONE DI TERRENO E ROCCE
I BATTERI DECOMPONGONO RIFIUTI E MATERIA MORTA.
IL FOSFORO VIENE ASSORBITO DALLE PIANTE.
IL FOSFORO ENTRA NEL TERRENO.
IL FOSFORO ENTRA NEL TERRENO.
IL FOSFORO PENETRA NEL TERRENO DAI DEPOSITI ROCCIOSI SOTTERRANEI.
FOSFORO BLOCCATO IN PROFONDITÀ NELLE ROCCE

IL CICLO DELL'ACQUA

Che tu stia bevendo un bicchier d'acqua per rinfrescarti in una giornata di sole, oppure che tu sia bloccato in casa a causa della pioggia, stai vedendo il ciclo dell'acqua in azione. L'acqua (H_2O) copre oltre il 70% della superficie della Terra e costituisce circa il 60% dei nostri corpi. Anche se siamo circondati dall'acqua, quella potabile in realtà è una risorsa scarsa. Tutti dipendiamo dal ciclo dell'acqua per filtrare e distribuire acqua dolce in tutto il pianeta.

Alla fine tutte le molecole d'acqua raggiungono l'oceano. Quando il Sole scalda la superficie del mare le molecole d'acqua evaporano nell'aria, lasciando indietro il sale o i minerali che non rendevano possibile berla. Quest'acqua dolce si condensa nelle nuvole, morbide riserve di acqua dolce che sorvolano tutto il pianeta. Quando le nuvole diventano troppo pesanti la forza di gravità riporta l'acqua dolce sulla terra sotto forma di pioggia, neve o perfino grandine, e così la ridistribuisce. Ora piante, animali e persone hanno qualcosa da bere!

Una parte di quell'acqua evapora subito per il calore del Sole. Una parte si gela nei ghiacciai delle vette montane. Una parte viene spinta sottoterra dalla gravità. Nel corso del tempo l'umidità del terreno viene utilizzata da piante o animali, oppure scende lentamente sempre più giù fino a ritornare nell'oceano. L'acqua delle nevi di montagna si scioglie lentamente e alimenta ruscelli e fiumi che si gettano nell'oceano. Fiumi e falde sotterranee trascinano sale e altri minerali nell'oceano. L'apporto di minerali, la costante evaporazione dell'acqua dolce e l'erosione delle rocce contribuiscono a rendere salata l'acqua dell'oceano.

Anche l'acqua assorbita dalle piante e bevuta da animali ed esseri umani fa parte del ciclo dell'acqua. Quella che non viene espulsa sotto forma di urina evaporerà dai nostri corpi come sudore o verrà rilasciata nel vapore acqueo del respiro. L'acqua esce dalle piante in forma gassosa, attraverso un processo chiamato 'traspirazione'.

In certe parti del mondo può sembrare che l'acqua potabile sia ovunque, ma a livello globale più di due miliardi di persone non hanno accesso regolare all'acqua pulita. La mancanza d'acqua è causata dalla scarsità di questa risorsa nelle regioni aride, unita alla mancanza di fondi per poterla importare. Altre situazioni di mancanza d'acqua hanno origini puramente economiche, quando le comunità sono circondate dall'acqua ma non hanno le risorse per scavare pozzi o per sanificarla. Dobbiamo capire insieme come utilizzare l'acqua in modo sostenibile e come distribuirla in modo equo.

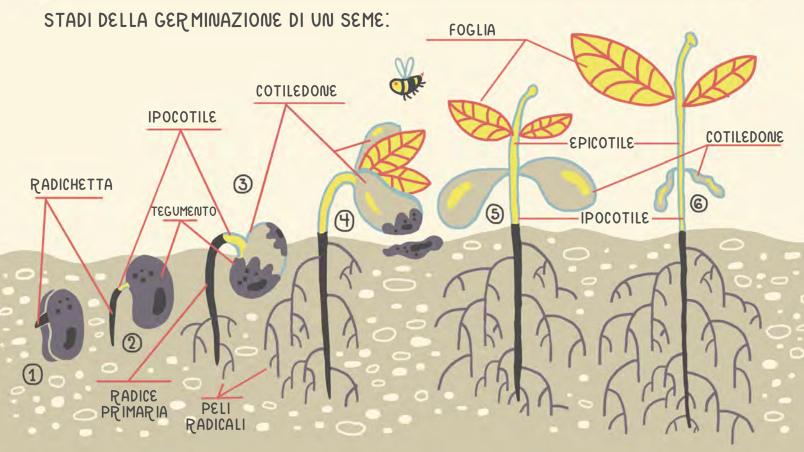
CIRRO
CIRROCUMULI
ALTOCUMULI
ALTOSTRATI
CONDENSAZIONE
(NUVOLE)
CALORE
NUVOLA TEMPORALESCA CUMULONEMBO
STRATOCUMULO
PRECIPITAZIONI
(TEMPO ATMOSFERICO)
CUMULO
STRATO
TRASPIRAZIONE
(DALLE PIANTE)
EVAPORAZIONE
(VAPORE ACQUEO)
FIUME
OCEANO
H_2O
H O H
DEPOSITO SOTTERRANEO

LE PIANTE

Tutti dipendiamo dalle nostre amiche verdi. Che si tratti di una quercia possente o di una microscopica alga unicellulare, le piante sono gli unici esseri viventi che possono ricavare energia direttamente dal Sole. Attraverso la fotosintesi le piante combinano luce solare, anidride carbonica e acqua per creare il glucosio, un tipo di zucchero. La pianta utilizza questo zucchero per l'energia (cibo!) e per costruire la propria struttura. Lo scarto rilasciato durante la fotosintesi è l'ossigeno! Le piante creano naturalmente l'aria ricca di ossigeno di cui abbiamo bisogno per respirare.

La capacità delle piante di creare da sole il proprio nutrimento utilizzando la luce solare le pone alla base di quasi tutte le reti alimentari. Inoltre fanno parte del ciclo di molti importanti nutrienti, che vengono assorbiti dal terreno e immessi nella rete alimentare. Quando mangiamo le piante, o gli animali che hanno mangiato le piante, l'energia e i nutrienti arrivano a noi. Inoltre le radici delle piante contribuiscono a stabilizzare il terreno che abbiamo sotto i piedi, prevengono l'erosione e proteggono le coste dalle inondazioni. Il mondo in cui viviamo, il cibo che mangiamo e l'aria che respiriamo esistono grazie alle piante!

STADI DELLA GERMINAZIONE DI UN SEME:

FOGLIA
COTILEDONE
IPOCOTILE
RADICHETTA
TEGUMENTO
EPICOTILE
COTILEDONE
IPOCOTILE
1
2
3
4
5
6
RADICE PRIMARIA
PELI RADICALI

MACRONUTRIENTI NECESSARI PER LE PIANTE:

PIANTA FIORIFERA
CARPELLO
STIGMA
STILO
OVARIO
OVULO
PETALO
STAME
NERVATURA CENTRALE
NERVATURA
SEPALO
GEMMA APICALE
RICETTACOLO
FOGLIA
PICCIOLO
VAPORE ACQUEO (H_2O) ESCE CON LA TRASPIRAZIONE
O_2 ESCE
TESSUTO VASCOLARE
POLLINE
ENERGIA LUMINOSA
STOMI
CLOROPLASTI
ENERGIA LUMINOSA
CON CO_2
E CON H_2O
CREA RISERVA ENERGETICA (GLUCOSIO)
APICE VEGETATIVO
STELO
SISTEMA CAULINARE
SISTEMA RADICALE
RADICE PRINCIPALE
SUOLO
RADICI LATERALI
ACQUA (H_2O)
CUFFIA
APICE RADICALE

GLI ESSERI UMANI E IL PIANETA TERRA

Sotto molti aspetti gli esseri umani sono gli animali più straordinari del pianeta. Sono passati dalla vita nelle caverne e dalla faticosa raccolta del cibo alla possibilità di ordinare una pizza a domicilio direttamente dal divano! Abbiamo camminato sulla Luna, infranto la barriera del suono e creato intelligenze artificiali che ci aiutano a risolvere problemi molto complessi. Abbiamo sviluppato tecnologie che ci permettono di viaggiare in tutto il pianeta in modo relativamente rapido e di comunicare con chiunque con un semplice *clic*. Insieme, gli esseri umani hanno trasformato il paesaggio terrestre, nello sforzo di nutrire e far alloggiare la popolazione in continua crescita. I nostri progenitori primitivi non si sarebbero mai sognati la sicurezza, le comodità o la tecnologia che hanno tante persone oggi!

Con tutto quello che abbiamo realizzato, però, ci sono ancora cose che soltanto la natura può darci. Tutto intorno a noi gli ecosistemi creano carburanti sotto forma di energia eolica, idroelettrica e solare. Migliaia di anni di decomposizione hanno trasformato il carbonio in carbone o combustibili fossili che possiamo utilizzare per alimentare le auto e riscaldare le case. Gli ecosistemi sono la squadra di pulizie globale che frammenta i rifiuti e la materia morta per arricchire il terreno e far crescere nuove piante e prodotti agricoli. Le piante di certi ecosistemi possono prevenire le inondazioni e l'erosione costiera. Gli ecosistemi intatti e ricchi di biodiversità possono anche riprendersi dalle catastrofi naturali e 'risanarsi' da soli. Gli economisti hanno stimato il valore degli ecosistemi naturali del pianeta in oltre 142.700 miliardi di dollari all'anno. Ma chi può dare un prezzo all'aria respirabile, all'acqua pulita, al terreno ricco di nutrienti e a un pianeta vivibile? Mentre continuiamo a costruire le nostre meravigliose città e a coltivare su larga scala dobbiamo anche salvaguardare il mondo naturale, in modo che possa continuare a lavorare sodo a nostro vantaggio.

FRUTTETO
MELA
GRANAIO
SILO
POMODORO
I BATTERI FRAMMENTANO I RIFIUTI.
COMPOST CONCIME
SILO GRANARIO
MULINO A VENTO
SERRA
MAIALE
PECORA
STALLA
CAVALLO
PORCILE
GALLINA
TRATTORE
MUCCA
POLLAIO
ORZO
RAPE
TRIFOGLIO
GRANO
LETAME
ROTAZIONE ANNUALE DELLE COLTURE
LA ROTAZIONE DELLE COLTURE RIPORTA NATURALMENTE I NUTRIENTI NEL TERRENO.

LA FATTORIA

Tutta la civiltà umana si riduce al cibo. Molto tempo fa, prima che l'uomo cominciasse a registrare i fatti storici, l'unica maniera per sfamarsi era trovarsi del cibo da soli. I nostri progenitori erano nomadi, si spostavano continuamente alla ricerca di nuove piante e animali da mangiare. Ma a un certo punto, dopo la fine dell'Era glaciale, le tribù nomadi di tutto il mondo cominciarono a piantare semi e a coltivare piante. L'agricoltura creò una sovrabbondanza di cibo e di conseguenza le persone ebbero più tempo per altre occupazioni. Gli esseri umani cominciarono a stabilirsi in luoghi fissi intorno alle nuove fattorie e si dedicarono a compiti nuovi, come le invenzioni e la costruzione di attrezzi. Questo fece esplodere la tecnologia. Furono sviluppate nuove tecniche agricole per ottenere raccolti ancora più abbondanti. Le persone cominciarono a trasformare la terra intorno a loro, dissodando il terreno e irrigandolo per portare l'acqua alle coltivazioni. Poi selezionarono le piante e gli animali più vantaggiosi per la comunità. Cominciarono a emergere civiltà imponenti e grandi città.

Oggi con le nuove tecnologie possiamo nutrire la popolazione umana in continuo aumento. Le macchine arano la terra, piantano e mietono, i prodotti agricoli possono essere selezionati geneticamente per resistere alla siccità o tenere lontani i parassiti, e i fertilizzanti chimici incrementano la produttività del suolo. Il nostro cibo viene coltivato in tutto il globo e trasportato ovunque. Possiamo mangiare una fetta di pizza fatta con pomodori italiani, grano europeo e formaggio americano. Ma con tutti i progressi che abbiamo fatto è fondamentale ricordare che l'agricoltura stessa è resa possibile dalle risorse limitate del pianeta.

Promuovere un'agricoltura sostenibile significa nutrire la popolazione in aumento mantenendo sano l'ambiente per il futuro. Le sfide più importanti sono evitare di impoverire il terreno, di sprecare l'acqua e di utilizzare combustibili fossili come fertilizzante ed energia per i macchinari agricoli.

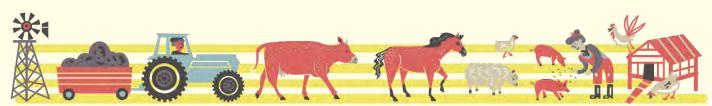
La biodiversità è importante in una fattoria quanto lo è nel mondo naturale. Anche se piantare vasti appezzamenti con una specie vegetale unica ha i suoi vantaggi ed è più facile per un agricoltore, è anche un metodo che impoverisce il terreno e obbliga i coltivatori a fare largo uso di fertilizzanti chimici. Un uso eccessivo di fertilizzanti può inquinare le falde acquifere, che a loro volta inquineranno gli oceani. Quando una fattoria coltiva un solo tipo di pianta, il raccolto è più vulnerabile alle malattie e ai parassiti, richiede più pesticidi ed è meno resistente alle condizioni atmosferiche.

Quando in una fattoria è presente una varietà di piante e animali, si moltiplicano i vantaggi di un ecosistema intatto. Piante diverse assorbono sostanze diverse dal terreno e restituiscono diversi nutrienti al suolo. Con la rotazione delle colture gli agricoltori possono arricchire il terreno in modo naturale, invece di sovraccaricarlo per produrre un solo tipo di pianta. Con la tecnica del sovescio (della rotazione delle colture) e l'utilizzo di letame e compost si può inoltre ridurre la quantità di concimi chimici necessari. Certe piante possono addirittura tenere lontani gli insetti parassiti.

La biodiversità è utile anche per non sprecare acqua: piantando specie resistenti alla siccità e riducendo il volume delle irrigazioni possiamo sfruttare al meglio le riserve idriche durante le stagioni secche. Ogni luogo è diverso e le piante spontanee della zona spesso hanno proprietà uniche, che possono contribuire a mantenere il terreno ricco e umido! Spesso l'introduzione di erbe e alberi endemici contribuisce a rendere le coltivazioni più sostenibili.

Utilizziamo i combustibili fossili per far funzionare i macchinari che ci aiutano a coltivare i prodotti agricoli e a trasportarli in tutto il mondo, così anche una sola carota prodotta in modo industriale ha un'impronta di carbonio. Alla fine le riserve di petrolio finiranno, ma non il nostro bisogno di cibo. Sempre più persone vivono nelle città e portare il cibo dove possono consumarlo ha la stessa importanza della coltivazione stessa. L'alto costo della benzina provoca l'aumento dei prezzi dei cibi sani e freschi e crea 'deserti alimentari' nelle zone più povere delle città, dove spesso non ci sono supermercati. I deserti alimentari si trovano negli Stati Uniti e nel resto del mondo, ovunque le persone non abbiano accesso a frutta e verdura fresche.

Le innovazioni tecnologiche come i motori elettrici e le fonti di energia alternative sono necessarie per nutrire il mondo. Quando le nuove tecnologie e le nostre conoscenze in campo ecologico si uniscono possiamo trovare modi di nutrire la popolazione in aumento e di preservare il pianeta per il futuro.

FALCO
GIARDINO PENSILE
PANNELLI SOLARI
PICCIONE
PROCIONE
LINEE ELETTRICHE
CAVI
SUPERMERCATO
FRUTTA E VERDURA
GATTO RANDAGIO
AUTOBUS DI LINEA
CONSEGNE ALIMENTARI
CHIUSINO FOGNARIO
CORNIOLO
SCOIATTOLO
SISTEMA FOGNARIO
CAVI
TUBI
TUNNEL DI SERVIZIO
METROPOLITANA
SCARAFAGGIO
RATTO

LA CITTÀ

Ogni essere vivente sulla Terra ha il suo habitat e la sua casa, e questo vale anche per gli esseri umani. I nostri progenitori vivevano nelle caverne, per difendersi dai predatori e dalle condizioni atmosferiche avverse. Con il progredire e l'evolversi degli esseri umani anche le case sono cambiate. Che siano tende, capanne, case o grattacieli, le strutture costruite dall'uomo ci proteggono dagli elementi e assolvono funzioni su cui abbiamo imparato a contare. Oggi l'umanità ha trasformato ampie zone del pianeta per creare un habitat progettato specificamente per il proprio benessere.

Le città hanno forme e dimensioni diverse e sono definite dalle persone che ci abitano. Alcune sembrano più villaggi che giungle d'asfalto. In questo momento più della metà della popolazione umana vive nelle città. Per accogliere tutte queste persone le città hanno bisogno di complesse infrastrutture: reti elettriche per distribuire energia e permettere le comunicazioni, acquedotti per l'acqua corrente e reti fognarie. Cavi e fili elettrici vengono interrati, tesi nel cielo e fatti passare sott'acqua per fornire ovunque energia elettrica e accesso a internet. Nelle grandi città le strade sono state asfaltate e sono state scavate gallerie per le metropolitane per consentire alle persone di spostarsi e trasportare il cibo agevolmente. Ci sono anche città nelle zone sottosviluppate dove non tutti hanno accesso all'acqua pulita, alla rete fognaria e all'elettricità.

Il modo in cui sono costruite le città attualmente non permette a molti animali di coesistere con le persone. La biodiversità può essere scarsa, ma ci sono comunque animali selvatici fra noi. In alcune città non è insolito vedere piccioni, ratti o procioni fare uno spuntino in un bidone dei rifiuti. Nelle città si possono trovare anche animali inaspettati, che hanno imparato a trarre vantaggio da questi insoliti ecosistemi. I falchi pellegrini, che si sono evoluti per nidificare su scogliere altissime, oggi si possono vedere appollaiati sui grattacieli, magari mentre costruiscono un nido. Il macaco rhesus scorrazza nei mercati delle città indiane nutrendosi di rifiuti. E ad Albi, in Francia, i pesci gatto, che di solito stanno sul fondo degli stagni, hanno imparato a saltare fuori dall'acqua per catturare gli ignari piccioni sulla riva. Con la crescita della popolazione le città si espandono. Strade, steccati e muri ostacolano gli spostamenti degli animali e l'inquinamento luminoso disturba le abitudini naturali degli animali notturni. Più cemento gettiamo per le nostre costruzioni, più distruggiamo gli habitat degli animali selvatici. Ogni dieci anni nel mondo va perduta un'area selvaggia grande come la Gran Bretagna a causa dell'espansione urbana.

Eppure esistono modi per costruire le nostre città senza dover sacrificare del tutto l'ecosistema naturale. Alcune città stanno cominciando a integrare le piante nella pianificazione urbanistica. Nel 2015 a Singapore sono stati costruiti immensi giardini pensili verticali. Quelle strutture di acciaio alte 50 metri sono chiamate 'super alberi' e anche se non sono veri alberi su di esse crescono talmente tante piante che la zona viene effettivamente rinfrescata in modo naturale. In alcune parti dell'Africa, del Nord America e dell'Europa sono stati costruiti dei passaggi sotto le autostrade per permettere le migrazioni degli animali, in modo che i loro percorsi abituali non vengano interrotti.

Le città sono all'avanguardia nel mondo per trovare modi di utilizzare le energie rinnovabili. Nel 2013 Malmö, in Svezia, ha realizzato il primo quartiere ecosostenibile d'Europa, alimentato interamente da fonti rinnovabili fra cui l'energia solare, l'energia eolica e la termovalorizzazione del compost. Le auto e gli autobus sono elettrici o alimentati a biocarburante ottenuto con scarti alimentari invece che a benzina. Nel 2015 Burlington, nel Vermont, è diventata la prima città americana a utilizzare fonti rinnovabili per il 100% dell'energia elettrica. Da allora in America oltre quaranta città (e il numero è in aumento!) si sono impegnate a utilizzare il 100% di energie rinnovabili entro il 2050.

L'uomo è responsabile della costruzione delle città e può scegliere quale impatto avranno sulla natura. Con una pianificazione attenta possiamo difendere gli habitat degli animali selvatici e addirittura crearne di nuovi, diminuendo i danni che facciamo alla natura.

L'IMPATTO DELL'UOMO SULLA NATURA

Lo sviluppo e il progresso sono cose buone! Ma mentre continuiamo a crescere e a impegnarci per la prosperità di tutti, dobbiamo anche stare attenti agli effetti che abbiamo sul mondo naturale. Se comprendiamo le molte conseguenze del nostro impatto sull'ambiente possiamo costruire e coltivare in modo più sostenibile.

DEFORESTAZIONE

In tutto il mondo sono state abbattute foreste per ottenere legname e spazio per costruire fattorie, ranch, edifici e infrastrutture. Questo ha creato molti problemi, come la dispersione dell'acqua piovana e la perdita degli habitat degli animali. Inoltre, dipendiamo dalle grandi foreste per l'assorbimento del carbonio nell'aria e la creazione di ossigeno: gli scienziati stimano che il 15% dei gas serra indesiderati presenti nell'atmosfera provengano dalla rapida deforestazione e dalla scarsità di alberi che possono filtrare l'aria. Quando viene eliminata una grande foresta, le piogge e le condizioni atmosferiche della zona vengono alterate. L'acqua che prima veniva assorbita dagli alberi e dalle piante scorre liberamente sul terreno e penetra in profondità, causando erosione e inquinamento dei fiumi vicini.

SPECIE INVASIVE

Molti dei prodotti che utilizziamo e degli animali domestici su cui facciamo affidamento provengono da altre parti del mondo. Però l'introduzione di specie invasive nel mondo naturale può danneggiare un ecosistema.

A volte le specie invasive vengono portate appositamente in una regione nuova e scatenano effetti imprevisti. Per esempio, il tuo vicino potrebbe essere affezionato al suo pitone da compagnia, ma se dovesse scappare potrebbe fare strage degli animali locali. Il kudzu è una pianta da giardino che era stata portata negli Stati Uniti come novità. Adesso è una specie infestante che ha invaso il Sud degli Stati Uniti, soffocando gli altri vegetali e a volte minacciando addirittura i veicoli e gli edifici! In certi casi le specie invasive vengono introdotte per errore, come il moscerino della frutta del Mediterraneo che infesta i frutti con le sue larve. Quando i prodotti vengono trasportati in giro per il mondo portano con sé questo fastidioso parassita che oggi minaccia i raccolti a livello globale.

Le piante e gli animali di un ecosistema locale si sono evoluti per competere soltanto fra loro e quando viene introdotta una nuova specie può diventare invasiva, dominare l'ambiente e sottrarre le risorse alle specie endemiche, distruggendo potenzialmente l'ecosistema stesso. In questo momento sta succedendo nella regione dei Grandi Laghi americani, dove le specie invasive come la cozza zebra minacciano l'intero ecosistema.

SFRUTTAMENTO INTENSIVO

La pesca, la caccia e l'allevamento intensivi mettono a dura prova i nostri ecosistemi. Lo sfruttamento intensivo avviene quando usiamo le risorse naturali più rapidamente di quanto si possano rigenerare. Alcuni animali, come il piccione migratore, sono stati cacciati fino all'estinzione. Stiamo esaurendo le riserve ittiche oceaniche pescando grandi quantità di pesce in modo indiscriminato e uccidendo le specie marine prima che abbiano avuto la possibilità di riprodursi. Spesso le reti da pesca industriale su larga scala catturano e uccidono animali che non vengono neanche mangiati: si chiama 'cattura accidentale'. Con gli allevamenti intensivi stiamo mettendo a rischio anche la salute dei pascoli sulla terra. Senza una quantità sufficiente di radici erbacee che lo stabilizzino, il terreno viene eroso rapidamente. Le grandi aree coltivate a monocoltura rovinano il terreno, riducendo la quantità di nutrienti che contiene. Tutto questo rende più difficile la crescita delle piante e può portare addirittura alla totale sterilità del suolo. Le coltivazioni, la pesca e l'allevamento su larga scala sono necessari per nutrire la popolazione umana, ma dobbiamo utilizzare le risorse in modi sostenibili perché non si esauriscano.

DESERTIFICAZIONE

Un periodo di siccità o un aumento delle temperature – uniti ad attività umane come la deforestazione e lo sfruttamento intensivo dei pascoli o del terreno agricolo – possono portare alla desertificazione. Le tempeste di sabbia diventano frequenti e niente può più crescere sul terreno secco e impoverito. Anche la terra più fertile si può trasformare in un deserto. Gli Stati Uniti ebbero problemi di desertificazione negli anni Trenta, quando si verificò il Dust Bowl, una serie di tempeste di sabbia causate da metodi agricoli sbagliati e dallo sfruttamento intensivo dei pascoli. Se vengono attuati gli interventi corretti, come la coltivazione a rotazione delle giuste specie vegetali, oppure se si ha un po' di fortuna, con una stagione di piogge intense, la terra può tornare fertile, ma è anche possibile che il deserto si espanda. Per esempio il deserto del Gobi, in Cina, ogni anno si allarga di oltre 3.000 chilometri quadrati a causa degli allevamenti intensivi e della deforestazione nelle zone circostanti. Il riscaldamento globale continua ad accelerare i processi di desertificazione in tutto il mondo.

INQUINAMENTO

A tutti noi è capitato di vedere qualcuno che butta rifiuti dal finestrino dell'auto o li lascia cadere sul marciapiede. Anche se questo è fastidioso, il vero pericolo dell'inquinamento sta nei prodotti chimici troppo abbondanti, oppure dispersi nel posto sbagliato. Quando i composti chimici, sia naturali sia sintetici, vengono usati in modo indiscriminato o eliminati scorrettamente possono devastare i nostri ecosistemi.

Anche una cosa buona può diventare eccessiva. Per esempio fosforo e azoto sono necessari per la crescita delle piante e le coltivazioni su larga scala dipendono dai fertilizzanti chimici che contengono questi nutrienti. Ma l'uso eccessivo di queste sostanze ne ha causato la dispersione nell'ambiente e di conseguenza, per esempio, la falda acquifera del bacino del Mississippi è stata contaminata. Tutta quell'acqua è finita nel Golfo del Messico, dove i composti chimici in eccesso hanno portato a una fioritura algale abnorme che ha consumato quasi completamente l'ossigeno dell'acqua. L'acqua povera di ossigeno non è in grado di ospitare la vita e ogni anno l'inquinamento crea una 'zona morta' grande come il New Jersey, dove non può sopravvivere alcuna forma di vita marina.

Gli elementi chimici tossici danneggiano anche gli ecosistemi terrestri. Per esempio le attività minerarie e la combustione del carbonio rilasciano ogni anno tonnellate di mercurio nell'atmosfera. Troppo mercurio può danneggiare il sistema nervoso e i reni degli esseri umani. Inoltre certi elementi chimici contenuti nelle plastiche e nei farmaci funzionano come beta bloccanti (agendo sugli ormoni): quando vengono buttati via o versati nel gabinetto contaminano l'acqua e danneggiano i pesci e le altre creature acquatiche.

Anche l'inquinamento acustico e luminoso ha effetti negativi sulla natura. Per capirlo possiamo prendere in considerazione un nuovo problema che si è presentato per le piccole tartarughe marine. Per migliaia di anni le tartarughe marine sono uscite dall'uovo sulle spiagge, di notte, affidandosi alla luce della luna per raggiungere l'oceano. Ma le luci potenti delle città costiere le confondono e le attirano lontano dall'acqua. In molte città le luci vengono spente durante il periodo della schiusa, ma nei luoghi dove questo non avviene intere generazioni di tartarughe sono andate perdute. L'inquinamento acustico inoltre confonde gli animali e interferisce con le loro comunicazioni durante la fondamentale stagione degli accoppiamenti. Si sono verificati casi estremi di danni acustici alle balene causati dai sonar dei sottomarini, che hanno distrutto la capacità di questi animali di orientarsi nell'oceano.

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

Il clima della Terra è cambiato moltissimo in 4,5 miliardi di anni. Prima ancora che esistessero gli esseri umani il pianeta ha subito almeno cinque Ere glaciali e altrettanti periodi di riscaldamento dovuti a lievi cambiamenti dell'orbita. Dalla fine dell'ultima Era glaciale sulla Terra c'è stato un clima ideale per lo sviluppo della vita umana. Oggi però è in atto un nuovo tipo di cambiamento climatico che minaccia la nostra esistenza, e non è dovuto allo spostamento della Terra rispetto al Sole: deriva invece dalle attività umane. L'utilizzo eccessivo di combustibili fossili sta facendo aumentare le temperature e gli effetti saranno devastanti per il nostro pianeta.

A partire dalla Rivoluzione industriale gli esseri umani hanno fatto grandi progressi tecnologici, ma abbiamo anche aumentato a dismisura il nostro consumo di energia. In questo momento le principali fonti energetiche dell'umanità sono carbone, gas e altri combustibili fossili che vengono bruciati per generare energia. Quando vengono bruciati, questi combustibili rilasciano rapidamente anidride carbonica e altri gas serra che inquinano l'atmosfera. Il ciclo del carbonio è un processo naturale dei nostri ecosistemi e il carbonio si accumula in molti depositi naturali, come le foreste e le rocce sotterranee, ma noi ne stiamo rilasciando troppo e troppo in fretta perché questi depositi possano riassorbirlo. Questo significa che i gas serra rimangono in circolazione e si accumulano nell'atmosfera e negli oceani, isolando il pianeta e intrappolando il calore del Sole molto più a lungo del normale prima che venga reindirizzato verso lo spazio. Questo calore intrappolato fa aumentare le temperature.

Gli scienziati misurano il clima globale del passato analizzando i carotaggi del ghiaccio polare, i fossili, le rocce sedimentarie e i tronchi degli alberi. Per misurare i cambiamenti climatici più recenti si utilizzano i satelliti in orbita intorno al pianeta e una rete di sofisticati strumenti scientifici a terra. Le temperature del nostro pianeta sono aumentate di circa 0,5°C negli ultimi cento anni e l'incremento maggiore si è verificato negli ultimi decenni. Può sembrare poco, ma la misura del clima in lunghi periodi di tempo è molto diversa dalla misura giornaliera. La differenza approssimativa fra il clima dell'ultima Era glaciale – quando gli Stati Uniti erano coperti da uno strato di 900 metri di ghiaccio – e quello attuale è di soli 6°C in totale. Analizzando il clima degli ultimi anni gli scienziati hanno notato che le estati sono più lunghe e più calde. Le giornate invernali di freddo estremo sono meno frequenti e il numero di giorni di caldo intenso aumenta ogni anno. Nell'ultimo decennio a livello globale abbiamo avuto alcuni degli anni più caldi della storia umana.

La stragrande maggioranza degli scienziati concorda sul fatto che il riscaldamento globale sia causato dall'attività umana e dall'utilizzo di combustibili fossili. Con l'aumento così rapido delle temperature globali, gli scienziati prevedono che nel prossimo secolo le catastrofi naturali saranno più frequenti e molte parti della Terra che oggi sono abitate potrebbero diventare troppo inospitali per l'uomo. Ma c'è speranza! Se l'umanità collabora per ridurre la quantità di gas serra nell'atmosfera possiamo rallentare o forse addirittura fermare gli effetti negativi del riscaldamento globale. Cambiando il nostro modo di sfruttare le risorse naturali possiamo dare alle persone e al pianeta più tempo per adattarsi ai cambiamenti climatici in corso.

EFFETTO SERRA E RISCALDAMENTO GLOBALE

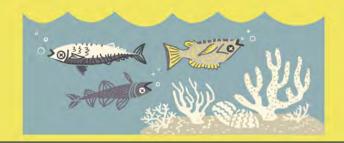
I GAS SERRA NELL'ATMOSFERA INTRAPPOLANO IL CALORE DEL SOLE E FANNO RISCALDARE LA TERRA. I GAS SERRA IN ECCESSO FANNO SALIRE IN MODO DRAMMATICO LA TEMPERATURA GLOBALE.

I GAS SERRA COMPRENDONO L'ANIDRIDE CARBONICA (CO_2), IL METANO (CH_4), L'OSSIDO DI DIAZOTO (N_2O), GLI ALOCARBURI, L'OZONO E IL VAPORE ACQUEO.

UN INNALZAMENTO DEL LIVELLO DEI MARI

Con lo scioglimento dei ghiacciai e del ghiaccio marino viene liberata più acqua nell'oceano. Negli ultimi vent'anni il livello del mare è salito al ritmo di circa 3 millimetri all'anno. Può sembrare poco, ma l'oceano è immenso e quindi ci vuole moltissima acqua per farlo salire di 3 millimetri! L'aumento del livello dei mari ha già causato erosioni, uragani e inondazioni delle città costiere. Se va avanti così potrebbero verificarsi problemi anche più gravi e forse le città costiere più esposte potrebbero essere completamente sommerse.

L'ACIDIFICAZIONE DEGLI OCEANI

L'anidride carbonica in eccesso non ha un posto dove andare e si ferma sulla superficie dell'oceano e nell'aria, facendo aumentare l'acidità dell'acqua. Negli ultimi duecento anni il livello di acidità dell'oceano è aumentato del 30%, il ritmo più rapido mai visto negli ultimi 50 milioni di anni. Molti animali marini, comprese le barriere coralline, non possono sopravvivere a questo cambiamento.

CONDIZIONI ATMOSFERICHE ESTREME

Un clima più caldo significa che una quantità maggiore di acqua evapora dall'oceano e crea tempeste più intense. Oceani più caldi inoltre portano alla formazione di uragani più grandi, che riescono a raggiungere distanze maggiori di prima. Intanto il clima più caldo rende più aride le zone secche del pianeta, portando a siccità più frequenti ed estreme e a incendi forestali più estesi.

LO SCIOGLIMENTO DELLE CALOTTE POLARI

Uno degli indicatori più chiari del riscaldamento globale è lo scioglimento delle calotte polari e del permafrost che le circonda. Noi dipendiamo da queste calotte per riflettere il calore del Sole verso lo spazio e rinfrescare l'intero pianeta. Lo scioglimento del ghiaccio marino inoltre è il fattore più importante tra le cause dell'innalzamento del livello dei mari.

L'ESTINZIONE DI CERTE SPECIE

Non tutti gli animali e le piante riusciranno a adattarsi abbastanza in fretta da sopravvivere ai cambiamenti climatici estremi che si stanno verificando. Al momento gli animali dei climi freddi continuano a migrare in cerca dei loro habitat naturali che si riducono sempre di più. Alcuni animali, come gli orsi polari che vivono sul ghiaccio marino, potrebbero perdere completamente il proprio habitat. I deserti diventano più caldi e inospitali e con l'aumento dell'evaporazione e delle tempeste di sabbia gli animali vengono spinti più lontano, verso le zone di confine. In tutto il mondo gli animali si stanno spostando per sfuggire agli effetti del riscaldamento globale.

PROTEGGERE IL PIANETA

Il primo passo per proteggere il pianeta è quello di osservarlo con attenzione e di comprenderlo. In questo libro hai imparato a capire gli ecosistemi di tutto il mondo, a riconoscere la loro importanza e i rischi che corrono. Hai visto come le montagne sono collegate ai fiumi e agli oceani, perché le foreste sono importanti per l'atmosfera e come le remote calotte polari mantengono fresco il pianeta. Il mondo naturale e la fauna selvatica ci offrono vantaggi insostituibili. Grazie a una nuova comprensione del nostro pianeta possiamo cominciare a proteggerlo. Come ha detto la grande etologa Jane Goodall: «Soltanto se capiremo potremo davvero aver cura. Soltanto se avremo cura potremo aiutare. Soltanto se aiuteremo saremo tutti salvati». Ci sono molte cose che possiamo fare per salvaguardare il mondo naturale. Non dimenticare mai che anche tu hai il potere di proteggere il pianeta!

DIFFONDI CONOSCENZA

Dobbiamo comprendere gli ecosistemi per poterli proteggere. Condividi quello che hai imparato!

RIDUCI LA TUA IMPRONTA DI CARBONIO

Usa meno combustibili fossili nella vita quotidiana. Usa meno elettricità! Usa meno l'auto! Usa meno plastica!

UNISCITI AI VOLONTARI!

I gruppi ambientalisti hanno bisogno del tuo aiuto.

ENERGIE ALTERNATIVE

Per ridurre le emissioni di gas serra dobbiamo cambiare e diversificare le fonti energetiche.

PIANTA DEGLI ALBERI

Gli alberi e le foreste filtrano i gas serra e creano ossigeno.

RICICLA E RIUTILIZZA!

Non limitarti a buttare via una cosa quando si rompe. Riparala o trasformala in qualcosa di nuovo!

ZERO RIFIUTI IN DISCARICA

Fare la raccolta differenziata a casa è fantastico, ma per avere un impatto maggiore bisogna farla su larga scala. Contribuisci a creare sistemi perché tutti possano riciclare anche a scuola o al lavoro.

AGRICOLTURA SOSTENIBILE

L'enorme e crescente popolazione mondiale avrà sempre bisogno di coltivazioni su larga scala, ma con le nostre conoscenze di ecologia, biologia ed economia possiamo investire per renderle sane e vantaggiose per tutto il mondo!

PROTEGGI LA NATURA

Per salvaguardare gli ecosistemi più importanti abbiamo bisogno di aree protette e incontaminate.

LA NOSTRA ECONOMIA

Spesso vestiti, prodotti elettronici e altri beni vengono creati solo per essere poi buttati via e sostituiti, sprecando risorse preziose. Chiedi e acquista invece prodotti fatti per durare nel tempo e che possano essere riparati!

COMBATTI LA POVERTÀ

Quando le comunità povere si trovano senza risorse possono ricorrere al bracconaggio, al disboscamento, all'agricoltura e all'allevamento non sostenibili e alle estrazioni minerarie pericolose. Non possiamo aspettarci che siano i poveri a sostenere la responsabilità di salvare il pianeta quando temono di non poter sopravvivere. Se affrontiamo il problema della povertà possiamo trovare modi di vivere, sopravvivere e prosperare insieme senza danneggiare il pianeta.

MANGIA MENO CARNE

L'allevamento del bestiame richiede più energia e risorse rispetto alla coltivazione di prodotti agricoli. Ridurre il consumo di carne e pesce aiuta il mondo intero.

PESCA SOSTENIBILE

Il nostro mondo dipende dagli ecosistemi marini. Dobbiamo abbandonare la pesca intensiva e pescare solo in modo sostenibile.

RISPARMIA L'ACQUA

L'acqua dolce è una risorsa limitata e in molte parti del mondo è scarsa. Usarne di meno riduce le dispersioni e gli sversamenti fognari negli oceani.

REGOLAMENTAZIONE

Dobbiamo varare e sostenere leggi che impediscano alle aziende agricole e alle industrie di inquinare i fiumi, gli oceani e l'aria.

FATTI SENTIRE!

Scendi in campo e pretendi i cambiamenti che vuoi vedere nel mondo.

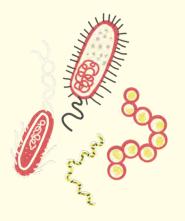
GLOSSARIO

ABIOTICO
Parte di un ecosistema non costituita da organismi biologici. L'aria, il terreno, le rocce, le condizioni atmosferiche, l'acqua, i nutrienti e le molecole sono tutti considerati abiotici. Non sono viventi e non lo sono mai stati.

ALGA
Un tipo di pianta che non fiorisce e non ha vere radici, né stelo o foglie. Spesso sono piante marine unicellulari ma possono essere anche forme di vita vegetali come il kelp gigante, che raggiunge i 50 metri di lunghezza.

ARCHEOBATTERIO
Organismo unicellulare privo di nucleo che presenta una struttura leggermente diversa da quella dei batteri. Si trova nell'intestino umano e nelle paludi ma anche in ambienti estremi come l'acqua acida e le sorgenti idrotermali sottomarine.

ATOMO
L'unità minima della materia. Diversi tipi di atomi si uniscono per formare le molecole. Gli atomi dello stesso tipo si combinano per creare gli elementi. Tutto ciò che esiste nell'universo conosciuto è fatto di atomi.

BATTERIO
Tipo di organismo unicellulare che si trova ovunque. I batteri sono fondamentali per la decomposizione degli organismi e per il ciclo dei nutrienti nell'ecosistema, per questo la nostra vita dipende da loro. Possono essere dannosi e causare malattie, ma sono anche utili per produrre vini, formaggi e farmaci!

BIG BANG
Una teoria sull'origine dell'universo. Molti scienziati teorizzano che miliardi di anni fa non ci fosse nulla, a parte un punto infinitamente piccolo e denso chiamato 'singolarità', che esplose creando tutti gli atomi e la materia dell'universo.

BIODIVERSITÀ
Quando molti tipi diversi di animali e piante vivono in un particolare ecosistema o habitat. La biodiversità è essenziale per la salute e la resilienza di un ecosistema. Solo grazie alla biodiversità gli ecosistemi possono adattarsi per cambiare.

BIOMI
Aree della Terra che hanno climi simili e ospitano piante e animali simili. I biomi sono definiti dalle temperature e dai livelli medi delle precipitazioni. Per esempio le zone molto fredde e secche sono considerate tundre e i luoghi molto caldi e umidi sono considerati foreste pluviali tropicali.

BIOTICO
Parte di un ecosistema costituito da organismi viventi o che sono stati viventi. Piante, animali e batteri – vivi o morti – sono tutti biotici. Per esempio un tronco in decomposizione è considerato biotico, e così anche una sedia fatta di legno morto.

CAMBIAMENTO CLIMATICO
Si riferisce specificamente al rapido aumento delle temperature globali che si è verificato sulla Terra a partire dal Diciannovesimo secolo. È il risultato dell'aumento di anidride carbonica e di altri gas serra nell'atmosfera a causa dell'utilizzo di combustibili fossili.

CELLULA
Le cellule sono le unità minime degli organismi viventi. Possono formare un unico organismo unicellulare o costituire i tessuti che compongono piante e animali.

CICLO DEI NUTRIENTI
Le trasformazioni della materia organica e inorganica utilizzata dagli esseri viventi all'interno di un ecosistema. I nutrienti sono necessari agli esseri viventi per crescere e riparare i danni fisici. Queste sostanze ritornano all'aria e al terreno tramite processi vitali come la respirazione, l'escrezione e l'eventuale decomposizione dopo la morte. I cicli del carbonio e del fosforo sono due esempi di cicli dei nutrienti.

CLIMA
Le condizioni atmosferiche abituali e prevalenti di un'area geografica in un lungo periodo di tempo. Il clima non è la stessa cosa del tempo atmosferico. Il tempo si riferisce a quello che succede in un momento specifico, o da un giorno all'altro, mentre il clima si riferisce alle temperature medie e alle condizioni atmosferiche nel corso delle stagioni.

COMUNITÀ
Tutti gli esseri viventi o fattori biotici di un ecosistema e le interazioni fra questi animali, piante, funghi e batteri.

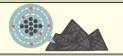
CONSUMATORE PRIMARIO
Animale che ricava energia nutrendosi direttamente di piante. Di solito occupa il secondo livello trofico di una rete alimentare.

DEFORESTAZIONE
La rimozione di un gran numero di alberi o addirittura di intere foreste per sfruttare il territorio con altri scopi. Spesso le foreste vengono abbattute per fare spazio all'agricoltura o allo sviluppo urbano.

DEPOSITO
Accumulo di risorse immagazzinate. Un ghiacciaio o un lago gelato sono depositi d'acqua. Un sedimento roccioso sotterraneo è un deposito di fosforo. L'atmosfera è un deposito di ossigeno.

DESERTIFICAZIONE
Il processo secondo il quale un terreno precedentemente fertile diventa un deserto, cioè un bioma con precipitazioni scarse o assenti e pochissime piante. Foreste e praterie possono trasformarsi in deserti a causa di una concomitanza di siccità, agricoltura non sostenibile e deforestazione. Di solito si conclude con la sterilità del terreno.

ECOTONO
Lo spazio intermedio fra grandi ecosistemi, dove questi si mescolano tra loro: per esempio la zona dove una foresta incontra una prateria. Gli ecotoni hanno caratteristiche peculiari e sono importanti per attività animali specifiche e per la protezione degli ecosistemi centrali.

ELEMENTO
Sostanza composta da un solo tipo di atomo.

EQUILIBRIO ECOLOGICO
La misura di quanta biodiversità c'è e di quale rapporto esiste fra le popolazioni di ogni livello trofico. È fondamentale per comprendere lo stato di salute di un ecosistema, il rapporto tra gli esseri viventi che competono per le stesse risorse e quello fra predatori e prede.

EROSIONE
Il processo attraverso il quale vento, acqua o altri agenti naturali frammentano qualcosa in un periodo di tempo. Per esempio le onde dell'oceano che si infrangono sulla spiaggia a lungo andare possono erodere le rocce costiere.

ESTINZIONE

Evento che si verifica quando un'intera specie smette di esistere. Il dodo fu cacciato fino all'estinzione nel 1662, più di recente il rinoceronte nero dell'Africa occidentale è stato dichiarato estinto nel 2011. Oggi molti animali rischiano l'estinzione a causa del cambiamento climatico, del bracconaggio e della perdita del loro habitat.

EVOLUZIONE

Il processo per cui si creano nuove specie attraverso le mutazioni genetiche. Le mutazioni possono essere vantaggiose, neutre o svantaggiose, ma per creare un cambiamento nella specie devono essere trasmesse alla generazione successiva. Nel corso di un lungo periodo di tempo queste mutazioni si possono accumulare, per esempio rendendo l'uomo capace di camminare eretto. Questo spiega perché siamo tanto diversi dai nostri progenitori.

FERTILE

Qualità del terreno capace di produrre vegetazione. È ricco dei nutrienti necessari alle piante e non contiene sostanze tossiche che ne impediscano la crescita.

FITOPLANCTON

Piante microscopiche che si trovano nell'acqua e sono alla base di quasi tutti gli ecosistemi marini.

FOSSILE VIVENTE

Specie animale o vegetale presente da molto, moltissimo tempo. I parenti stretti di queste specie di solito sono tutti estinti.

FOTOSINTESI

Il processo attraverso cui le piante trasformano la luce solare in cibo. L'energia solare si combina con acqua e anidride carbonica per formare uno zucchero chiamato 'glucosio' (cibo!) Il 'prodotto di scarto' di questo processo è l'ossigeno, che viene rilasciato nell'atmosfera dalle piante.

GAS SERRA

Gas come l'anidride carbonica, il vapore acqueo, il metano, l'ozono e i fluoroalcani, che assorbono il calore e le radiazioni solari. I gas serra esistono in natura ma sono anche un sottoprodotto dei combustibili fossili come carbone e petrolio. Il rapido rilascio di questi gas serra causato dall'attività umana ha accelerato il riscaldamento globale e innescato il cambiamento climatico.

HABITAT

L'ambiente naturale di un organismo vivente.

HOTSPOT DI BIODIVERSITÀ

Un ecosistema o una regione con un significativo livello di biodiversità che corre il rischio concreto di essere distrutto. Identificando queste regioni gli ecologi sperano di poter intervenire per proteggerle prima che sia troppo tardi.

IMPRONTA DI CARBONIO

La quantità di anidride carbonica e altri combustibili fossili creata dalle azioni di una specifica persona o di un gruppo di persone. Puoi calcolare la tua impronta di carbonio sommando la quantità di carburante necessario per scaldare la tua casa, produrre il cibo che mangi e spostarti in auto, aereo eccetera.

INQUINAMENTO

Quando una sostanza dannosa viene messa nel posto sbagliato e/o nella quantità sbagliata e ha un effetto negativo sull'ambiente.

LIVELLI TROFICI

Flusso gerarchico dell'energia attraverso un ecosistema, che inizia dalle piante (i produttori) e termina con i super predatori. Mostra chi mangia chi e chi è mangiato da chi. Il numero dei livelli può variare a seconda dell'ecosistema.

MATERIA

La materia è fatta di atomi e molecole e comprende tutto ciò che ci circonda. La materia non può crearsi né distruggersi ma solo trasformarsi. All'interno degli ecosistemi la materia segue un ciclo regolato da processi come l'alimentazione e la decomposizione.

MOLECOLA

Gli atomi si uniscono per creare le molecole. Per esempio, il carbonio e l'ossigeno sono entrambi atomi. Un atomo di carbonio e due di ossigeno si uniscono per creare l'anidride carbonica (CO_2).

NICCHIA

Il modo in cui un determinato animale, una pianta o un'altra forma di vita si inserisce in un ecosistema. Come si comporta quell'organismo? Che compito svolge? Di quali risorse ha bisogno per sopravvivere? Questi ruoli specifici definiscono la sua nicchia.

NUTRIENTI

Vitamine, minerali e altre sostanze necessarie per sostenere la vita. Carboidrati, grassi, proteine, carbonio e acqua sono solo alcuni dei molti nutrienti di cui gli esseri umani hanno bisogno per sopravvivere.

ORGANISMO

Un essere vivente individuale. Una pianta, un animale, una forma di vita unicellulare, perfino tu: siamo tutti organismi.

POPOLAZIONE

Gruppo di individui di una certa specie che vivono nello stesso luogo. È possibile conteggiare la popolazione per sapere quanti animali, piante o persone occupano una certa zona. Per esempio a Timbuktu, in Mali, vive una popolazione di circa 54.453 persone.

PRECIPITAZIONI

Vapore acqueo che si è condensato per ricadere sulla terra sotto forma di pioggia o neve. Quando diciamo che una regione è umida o secca ci riferiamo alla quantità di precipitazioni, o di piogge, che riceve.

PRODUTTORE

Pianta che ricava energia (e 'cibo') direttamente dal Sole. Occupano il primo livello trofico delle reti alimentari.

RETE ALIMENTARE

Lo schema del passaggio di energia all'interno di un ecosistema: chi mangia cosa e chi riceve energia da chi.

SINK DI CARBONIO

Componente naturale di un ambiente che assorbe e immagazzina grandi quantità di carbonio dall'atmosfera. Le grandi foreste e certe parti dell'oceano sono considerate sink di carbonio.

SOSTENIBILITÀ

Uso delle risorse naturali del pianeta senza distruggerle o consumarle, in modo che si rigenerino e restino disponibili per le nuove generazioni.

SPECIE A RISCHIO

Una specie di animale o pianta che rischia l'estinzione.

SPECIE FOCALE

Pianta, animale, batterio o fungo sul quale si basa un intero ecosistema. Se una specie focale viene rimossa da un ecosistema tutta la comunità può arrivare al collasso.

SPECIE INVASIVA

Pianta, animale, batterio o fungo introdotto in un nuovo ecosistema, spesso a svantaggio dell'ecosistema stesso. Le specie invasive solitamente danneggiano un ecosistema sottraendo risorse come cibo, luce e spazio alle altre specie.

SUCCESSIONE

Processo di cambiamento che si verifica in un ecosistema nel corso del tempo. Gli ecosistemi con maggiore biodiversità possono adattarsi ai cambiamenti del territorio.

SUPER PREDATORE

Un animale che si trova in cima alla rete alimentare e non ha predatori. Molti considerano gli esseri umani come i grandi super predatori del pianeta.

SVILUPPO

La costruzione di città o centri agricoli e delle infrastrutture relative come strade, dighe, acquedotti e reti elettriche.

TEMPO ATMOSFERICO

Lo stato dell'atmosfera in un momento specifico. Può essere soleggiato, nuvoloso, piovoso, secco o in altri modi. Il tempo dipende dal clima. Mentre il clima si riferisce alle medie di lunghi periodi, il tempo atmosferico può cambiare da un giorno all'altro, da un'ora all'altra e in certi luoghi anche da un minuto all'altro!

TERRENO STERILE

Terreno che è stato privato dei nutrienti. Accade quando la terra viene sfruttata in modo eccessivo e i nutrienti vengono rimossi più in fretta di quanto la natura possa ricostituirli. Di solito è connesso all'allevamento intensivo o alle monocolture.

ZOOPLANKTON

Animaletti microscopici presenti nell'acqua. Di solito sono consumatori primari nella catena alimentare marina e mangiano il fitoplancton.

FONTI

Per scrivere questo libro ho letto testi e articoli scientifici e ho guardato documentari e video. Ho visitato parchi nazionali e sono stata anche alle Nazioni Unite per parlare con i consulenti per il programma Equator Initiative. Qui sotto ci sono alcune delle fonti che ho consultato. Spero che troverai il tempo di leggere, guardare e imparare di più sul nostro meraviglioso mondo!

Puoi trovare la bibliografia completa sul mio sito web: rachelignotofskydesign.com/the-wondrous-workings-of-planet-earth.

SITI WEB E ORGANIZZAZIONI

Critical Ecosystem Partnership Fund: cepf.net/

Encyclopedia Britannica: Britannica.com

Equator Initiative: equatorinitiative.org

Everglades National Park (U.S. National Park Service): nps.gov/ever/index.htm

Mangrove Action Project: mangroveactionproject.org

Mojave National Preserve (U.S. National Park Service): nps.gov/moja/index.htm

Moorland Association: moorlandassociation.org

NASA: Climate Change and Global Warming: climate.nasa.gov/evidence

National Fish and Wildlife Foundation: nfwf.org

National Oceanic and Atmospheric Administration: noaa.gov

National Wildlife Federation: nwf.org

Oceana: oceana.org

Redwood National and State Parks (U.S. National Park Service): nps.gov/redw/index.htm

Tallgrass Prairie National Preserve (U.S. National Park Service): nps.gov/tapr/index.htm

UN Sustainable Development Goals: sustainabledevelopment.un.org/sdgs

United States Environmental Protection Agency: epa.gov

World Heritage Center UNESCO: whc.unesco.org

World Wide Fund For Nature: wwf.panda.org

WWF World Wildlife Fund: worldwildlife.org

LIBRI

Callenbach Ernest, *Ecologia. Una guida tascabile*, Torino, Blu Edizioni, 2003.

Houtman Anne, Susan Karr, Jeneen Interland, *Environmental Science for a Changing World*, New York, W. H. Freeman, 2012.

Woodward Susan L., *Marine Biomes: Greenwood Guides to Biomes of the World*, London, Greenwood Press, 2009.

DOCUMENTARI E VIDEO

Africa. Prodotto da Mike Gunton e James Honeyborne. Condotto da David Attenborough. BBC Natural History Unit, 2013.

Ecology – Rules for Living on Earth: Crash Course Biology. Condotto da Hank Green. *Crash Course Biology*, 29 ottobre 2012.

Frozen Planet. Serie prodotta da Alastair Fothergill. Interpretata da David Attenborough. BBC Natural History Unit, 2011.

Planet Earth II. Prodotto da Vanessa Berlowitz, Mike Gunton, James Brickell e Tom Hugh-Jones. Condotto da David Attenborough. BBC One, 2017.

RINGRAZIAMENTI

Voglio dire un enorme grazie a tutti coloro che mi hanno aiutato nelle ricerche e poi nella scrittura e nella creazione di questo libro. Il vostro sostegno significa tutto per me!

Per prima cosa voglio ringraziare l'imperatrice delle editor, Kaitlin Ketchum! La sua fiducia nel progetto e la sua passione per i libri educativi rendono possibile il mio lavoro. Grazie infinite per i consigli, il sostegno e il fantastico lavoro di editing!

Un grandissimo ringraziamento al resto della squadra Ten Speed e alla loro incredibile bravura. Un grazie speciale al gruppo marketing e comunicazione – Daniel Wikey ed Erin Welke – per lo stile e la creatività con cui hanno fatto conoscere i miei libri! Grazie a Kristi Hein per le revisioni e il controllo ortografico! I miei libri sono così belli grazie alla magia artistica di Jane Chinn e al talento della mia grafica, Lizzie Allen.

Grazie alla mia agente, Monica Odom, che non mi abbandona mai ed è una vera macchina da guerra: mi aiuta sempre a realizzare le mie fantasie libresche.

Un grazie speciale a Eva Gurria, Martin Sommerschuh e Natabara Rollosson per avermi ricevuto alle Nazioni Unite e aver condiviso con me il loro lavoro e le loro storie sull'Equator Initiative.

Grazie alla mia cara amica Aditya Voleti per l'aiuto con il controllo delle fonti, le passeggiate e chiacchierate notturne.
Un grande 'ti amo' a mio marito, Thomas Mason IV. Il suo aiuto con il controllo delle fonti, i pasti quotidiani e il sostegno entusiastico hanno contribuito a rendere meravigliosi questo libro e tutta la mia vita. E un ultimo e gigantesco grazie alla mia famiglia per tutto l'amore e l'incoraggiamento degli Ignotofsky.

NOTA BIOGRAFICA

Rachel Ignotofsky è autrice e illustratrice di bestseller del *New York Times*. Ha scritto *Donne di scienza: 50 donne che hanno cambiato il mondo* e *Women in Sports: 50 Fearless Athletes Who Played to Win*. Con questo libro vuole presentare ai lettori l'affascinante mondo della natura, dell'ecologia e della protezione dell'ambiente!

Il suo lavoro si ispira alla storia e alla scienza. È convinta che l'illustrazione sia uno strumento molto potente per rendere appassionante la conoscenza. Rachel spera con il suo lavoro di diffondere l'educazione scientifica e femminista.

La trovi su Instagram @rachelignotofsky e online su rachelignotofskydesign.com.

INDICE

P

R

S

T

U

V

W

Z